

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN MULTIMETER
PADA MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK
KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :
Reza Regata
NIM 11501241038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN MULTIMETER
PADA MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK
KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :
Reza Regata
NIM 11501241038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN
MULTIMETER PADA MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR
LISTRIK KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH**

Oleh:
Reza Regata
NIM. 11501241038

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik di SMK Nasional Berbah, (2) mengetahui kelayakan produk multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter, (3) mengetahui respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter.

Peneitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan adalah *ADDIE* yang terdiri atas: (1) *analysis*, (2) *design*, (3) *development & implementation*, dan (4) *evaluation*. Penelitian ini dilakukan di SMK Nasional Berbah dengan subyek penelitian Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Tahap pengujian kelayakan produk dilakukan penilaian oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Pada tahap evaluasi produk dilakukan penilaian oleh siswa sebagai pengguna. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen angket. Teknik analisis data digunakan dengan analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa: (1) model multimedia pembelajaran interaktif yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik harus mencakup aspek materi dan aspek media, (2) penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapatkan rerata skor 63 sehingga masuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran, sedangkan penilaian kelayakan oleh ahli media mendapatkan rerata skor 58 sehingga masuk dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran, (3) penilaian respon siswa mendapatkan rerata skor 82,2 sehingga masuk dalam kategori sangat layak sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: *multimedia pembelajaran interaktif, penggunaan multimeter*

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN
MULTIMETER PADA MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR
LISTRIK KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH**

Disusun Oleh :

Reza Regata

NIM : 11501241038

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan Ujian

Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Juli 2015

Mengetahui
Ketua Program Studi,
Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Moh. Khairudin, M.T, Ph.D
NIP. 19790412 200212 1 002



Drs. Nur Kholis, M.Pd.
NIP. 19681026 199403 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

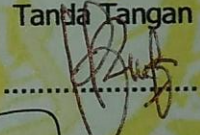
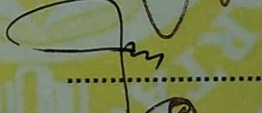
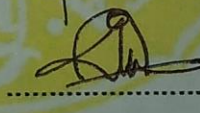
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGGUNAAN MULTIMETER PADA MATA PELAJARAN PENGGUNAAN ALAT UKUR LISTRIK LISTRIK KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH

Disusun oleh :

Reza Regata
NIM 11501241038

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada
tanggal 10 Juli 2015

TIM PENGUJI

Nama Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Drs. Nur Kholis, M.Pd.</u> Ketua Penguji/Pembimbing		27-07-2015
<u>Toto Sukisno, M.Pd.</u> Sekretaris		27-07-2015
<u>Drs. K Ima Ismara, M.Pd., M.Kes.</u> Penguji		27-07-2015

Yogyakarta, Juli 2015
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reza Regata

NIM : 11501241038

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif
Penggunaan Multimeter pada Mata Pelajaran Penggunaan
Alat Ukur Listrik Kelas X di SMK

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 6 Juli 2015

Yang menyatakan,



Reza Regata
NIM. 11501241038

HALAMAN MOTTO

BERDO'ALAH KEPADA TUHANMU DENGAN BERENDAH DIRI DAN SUARA YANG LEMBUT. SUNGGUH, ALLAH TIDAK MENYUKAI ORANG-ORANG YANG MELAMPAUI BATAS. (QS: AL A'RAF AYAT 55)

"KEHIDUPAN INI BAIK. SETIAP HAL YANG TERJADI, TERMASUK YANG BURUK-DIMAKSUDKAN UNTUK MEMBUAT KEHIDUPAN LEBIH BAIK"

"SUKSES BUKANLAH TAKDIR, TAPI NASIB BAIK BAGI YANG JUJUR, RAJIN DAN PATUH KEPADA KEBAIKAN"

"KESEMPATAN DATANG JUTAAN KALI, TIDAK HARUS DALAM BENTUK YANG SAMA. JANGAN MENYERAH. COBA LAGI!!"

"SUKSES BUKANLAH TUJUAN DARI ORANG-ORANG YANG SUKSES, TAPI KEHIDUPAN YANG PENUH DAN DINAMIS"

"KEBERUNTUNGAN ADALAH UNTUK ORANG YANG BERDO'A, RAJIN BEKERJA, MENGURANGI KELUHAN, DAN BANYAK BERSYUKUR"

*"IF I CAN SEE IN THE DARKNESS, BECAUSE THERE IS A LIGHT.
AND ITS LIGHT THAT GUIDE ME NOW"*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan hormat penulis persembahkan karya ini kepada:

Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan.

Ayahanda dan ibunda, yang sudah membiayai, mendo'akan, menyemangati dan memfasilitasi hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai, **adikku** tercinta serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dan memberi semangat.

Anggun Rizki teman hatiku tercinta yang selalu mendukung dan menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi. Terima kasih sudah menjadi cahaya dalam kehidupanku.

Teman-teman se-skripsi **Rinto, Arif, Danang, Pras, Bidir, Pipit, Hary, Sun, Sigit, Amry** dkk yang telah memberikan banyak sumbangsih kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Keluarga besar **TKF 201** Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2011 yang sudah bersama-sama selama menempuh pendidikan. Terima kasih telah mewarnai setiap hari. Semoga silaturahmi kita tetap solid sampai kapanpun.

Almamater UNY tercinta, yang telah memberikan banyak ilmu, fasilitas selama menempuh pendidikan. Semoga bermanfaat dan menjadi amalan jariyah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Penggunaan Multiemter pada Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Kelas X di SMK Nasional Berbah” dengan semaksimal mungkin.

Terselesainya Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Drs. Nur Kholis, M.Pd selaku pembimbing yang telah banyak membantu terselesainya laporan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Edy Supriyadi, Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T., dan Yuwono Indro Hatmojo, M.Eng. selaku validator Instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan saran serta masukan terhadap penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Didik Hariyanto, M.T., Dr. Edy Supriyadi., dan R Eko Adi Susilo, M.T. selaku validator media pembelajaran.
4. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. dan Toto Sukisno, M.Pd. selaku Penguji dan Sekretaris Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. dan Moh. Khairudin, M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Dwi Ahmadi, S.Pd. selaku Kepala SMK Nasional Berbah yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.

8. Para guru dan staf SMK Nasioinal Berbah yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
9. Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah yang telah bersedia bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir Skripsi.

Akhirnya, semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 6 Juli 2015

Penulis,

Reza Regata

NIM. 11501241038

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Spesifikasi Produk	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	8
1. Media Pembelajaran	8
2. Multimedia Interaktif	12
3. Pengembangan Multimedia	16
4. Penggunaan Alt Ukur Listrik	18
5. Evaluasi Media Pembelajaran	19
6. Adobe Flash	21
B. Kajian Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Pikir	26
D. Pertanyaan Penelitian	27

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	28
B. Prosedur Pengembangan	28
C. Tempat dan Waktu Penelitian	32
D. Subyek Penelitian	32
E. Metode dan Alat Pengumpulan Data	33
F. Teknik Analisis Data	38

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian	40
1. Tahap Analisis	40
2. Tahap Perancangan	43
3. Tahap Pengembangan & Implementasi	47
4. Tahap Evaluasi	67
B. Analisis Data	68
1. Analisis Data Hasil Validasi Ahli	68
2. Analisis Data Hasil Penilaian Respon Siswa	72
C. Kajian Produk	73
D. Pembahasan Hasil Penelitian	74

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan	82
B. Keterbatasan Produk	83
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	83
D. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA	85
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik....	19
Tabel 2. Materi Pokok Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik	19
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi	35
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media.....	35
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa.....	36
Tabel 6. Kriteria Penilaian.....	39
Tabel 7. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	42
Tabel 8. Materi Pokok Bahasan Menggunakan Hasil Pengukuran.....	43
Tabel 9. Implementasi Pemrograman Halaman Pembuka	49
Tabel 10. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Utama	50
Tabel 11. Implementasi Pemrograman Halaman Kompetensi.....	51
Tabel 12. Implementasi Pemrograman Halaman Materi	52
Tabel 13. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Simulasi.....	54
Tabel 14. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan AC.....	55
Tabel 15. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan DC	56
Tabel 16. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Arus DC	57
Tabel 17. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tahanan	58
Tabel 18. Implementasi Pemrograman Halaman Petunjuk Evaluasi	59
Tabel 19. Implementasi Pemrograman Halaman Pengerjaan Evaluasi	60
Tabel 20. Implementasi Pemrograman Halaman Hasil Evaluasi.....	62
Tabel 21. Implementasi Pemrograman Halaman Profil	63
Tabel 22. Data Hasil Validasi Ahli Materi	64
Tabel 23. Data Komentar dan Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Materi.....	64
Tabel 24. Data Hasil Validasi Ahli Media.....	65
Tabel 25. Data Komentar dan Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Media	65
Tabel 26. Data Respon Penilaian Siswa.....	67

Tabel 27	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat.....	68
Tabel 28	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek Substansi Materi dan Manfaat	69
Tabel 29	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek Desain Pembelajaran	69
Tabel 30	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek Kualitas Tampilan..	70
Tabel 31	Data Hasil Penilaian Ahli Materi	70
Tabel 32	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat.....	70
Tabel 33	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek Kualitas Tampilan..	71
Tabel 34	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek Manfaat	71
Tabel 35	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat Aspek <i>Software</i>	72
Tabel 36	Data Hasil Penilaian Ahli Media.....	72
Tabel 37	Konversi Rerata Skor Total Skala Empat.....	72
Tabel 38	Data Hasil Respon Penilaian Siswa.....	73
Tabel 39	Data Hasil Penilaian Ahli Materi	76
Tabel 40	Data Hasil Penilaian Ahli Media.....	77
Tabel 41	Data Hasil Respon Penilaian Siswa.....	78
Tabel 42	Data Distribusi Frekuensi Hasil Respon Penilaian Siswa	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus Pengembangan Multimedia Pembelajaran	16
Gambar 2. Diagram Alir Pengembangan Multimedia Pembelajaran	29
Gambar 3. Kurva Distribusi Normal	39
Gambar 4. <i>Flowchart</i> Halaman Menu Utama	44
Gambar 5. <i>Flowchart</i> Halaman Kompetensi	44
Gambar 6. <i>Flowchart</i> Halaman Materi	45
Gambar 7. <i>Flowchart</i> Halaman Sub Materi	45
Gambar 8. <i>Flowchart</i> Halaman Menu Simulasi.....	46
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Halaman Profil	46
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Halaman Evaluasi.....	47
Gambar 11. Rancangan <i>Storyboard</i> Multimedia Pembelajaran Interaktif.....	48
Gambar 12. Visual Halaman Pembuka.....	49
Gambar 13. Visual Halaman Menu Utama	50
Gambar 14. Visual Halaman Kompetensi	51
Gambar 15. Visual Halaman Materi.....	52
Gambar 16. Visual Halaman Menu Simulasi	53
Gambar 17. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan AC	54
Gambar 18. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan DC	55
Gambar 19. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Arus DC	56
Gambar 20. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Tahanan	57
Gambar 21. Visual Halaman Petunjuk Evaluasi	58
Gambar 22. Visual Halaman Pengerjaan Evaluasi	59
Gambar 23. Visual Halaman Hasil Evaluasi	62
Gambar 24. Visual Halaman Profil.....	63
Gambar 25. Visual Produk Akhir Multimedia Pembelajaran Interaktif	74
Gambar 26. Diagram Distribusi Frekuensi Hasil Respon Penilaian Siswa	79

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan.....	87
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Fakultas.....	88
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Provinsi	89
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian BAPPEDA	90
Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	91
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 1	92
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 2	93
Lampiran 8. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 3	94
Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Angket Ahli Materi.....	95
Lampiran 10. Kisi-kisi Instrumen Angket Ahli Media	96
Lampiran 11. Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Siswa	97
Lampiran 12. Angket Ahli Materi	98
Lampiran 13. Angket Ahli Media.....	101
Lampiran 14. Angket Respon Penilaian Siswa	105
Lampiran 15. Lembar Hasil Wawancara Guru	109
Lampiran 16. Lembar Hasil Observasi Pembelajaran di Kelas	110
Lampiran 17. Daftar Nilai.....	111
Lampiran 18. Silabus Mapel Penggunaan Alat Ukur Listrik	112
Lampiran 19. <i>Flowchart</i> Halaman Menu Utama.....	114
Lampiran 20. <i>Flowchart</i> Halaman Kompetensi	115
Lampiran 21. <i>Flowchart</i> Halaman Materi	116
Lampiran 22. <i>Flowchart</i> Halaman Sub Materi 1	117
Lampiran 23. <i>Flowchart</i> Halaman Menu Simulasi	118
Lampiran 24. <i>Flowchart</i> Halaman Evaluasi	119
Lampiran 25. <i>Flowchart</i> Halaman Profil.....	120
Lampiran 26. <i>Storyboard</i>	121
Lampiran 27. Data Penilaian Kelayakan oleh Ahli Materi	128
Lampiran 28. Data Penilaian Kelayakan oleh Ahli Media.....	129
Lampiran 29. Data Respon Penilaian Siswa	130
Lampiran 30. Dokumentasi Uji Coba Lapangan.....	131

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu jenis lembaga pendidikan formal yang menjadi salah satu alternatif sekolah lanjutan selain Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) bagi peserta didik yang ingin mendapat keahlian dalam suatu bidang tertentu. Sekolah Menengah Kejuruan dibangun atau didirikan untuk menciptakan lulusan agar siap kerja sesuai dengan minat dan bakatnya. Tujuan tersebut menjadi pondasi untuk seluruh SMK di Indonesia, salah satunya adalah SMK Nasional Berbah yang memiliki empat program keahlian diantaranya Teknik Komputer Jaringan, Teknik Permesinan, Teknik Otomotif dan Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

Program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) merupakan program keahlian yang sudah lama ada di SMK Nasional Berbah. Berdasarkan keterangan salah satu guru di SMK Nasional Berbah, Bapak R Eko Adi Susilo program keahlian TITL sempat menjadi program keahlian favorit di SMK Nasional Berbah dengan peserta didik program keahlian TITL sangat sedikit yaitu sembilan peserta didik Kelas XII, 11 peserta didik Kelas XI dan 12 peserta didik Kelas X. Namun, walaupun dengan jumlah peserta didik yang sangat sedikit seringkali guru kurang dapat menguasai kelas. Hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran yang ada belum efektif memberikan gambaran yang mudah dimengerti peserta didik dan kurang membuat peserta didik tertarik untuk mempelajarinya. Peserta didik juga cenderung kurang termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga

pemahaman peserta didik sangat kurang, khususnya pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Berdasarkan data hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik tahun ajaran 2013/2014 masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar peserta didik yang menunjukkan bahwa 41% dari peserta didik kelas X tidak mampu mencapai nilai ketuntasan belajar minimal 75. Padahal, suatu kelas disebut tuntas belajar apabila di kelas tersebut terdapat minimal 85% peserta didik yang mencapai nilai sesuai kriteria ketuntasan minimal. Alasan ini menguatkan mengapa penelitian ini dilakukan di SMK Nasional Berbah.

Hasil belajar tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Hasil belajar yang dicapai peserta didik dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor dari dalam diri peserta didik dan faktor yang datang dari luar peserta didik atau faktor lingkungan. Faktor yang berasal dari dalam peserta didik meliputi kemampuan yang dimilikinya, motivasi belajar, minat dan perhatian, sikap dan kebiasaan belajar, ketekunan, sosial ekonomi, faktor fisik dan psikis. Sementara itu faktor yang datang dari luar diri peserta didik meliputi kualitas pengajaran, metode mengajar guru dan perangkat belajar (Sudjana, 2005: 39). Perangkat belajar tersebut merupakan fasilitas-fasilitas yang mendukung proses belajar, baik itu ruangan, bengkel, laboratorium maupun media pembelajaran. Dari sekian faktor yang ada, faktor yang paling mungkin untuk di intervensi adalah penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran yang digunakan di program keahlian TITL masih bersifat konvensional. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah papan tulis dan buku. Fasilitas penunjang pembelajaran yang disediakan sekolah seperti

proyektor pun belum dimanfaatkan secara baik oleh para guru. Guru menggunakan proyektor tersebut sebatas untuk menampilkan media teks semata. Padahal pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik banyak sekali materi yang bersifat abstrak yang sebenarnya tidak bisa dijelaskan hanya dengan sebuah tulisan tetapi harus ditunjang dengan media lainnya yang dapat menggambarkan kondisi sebenarnya. Oleh karena itu media pembelajaran yang sesuai dengan mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik adalah kombinasi dari berbagai media seperti teks, gambar, suara, animasi dan video yang umumnya disebut sebagai multimedia.

Salah satu keunggulan multimedia pembelajaran antara lain peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan dan keinginan mereka. Artinya pengguna sendirilah yang mengontrol proses pembelajaran; peserta didik belajar dari tutor yang sabar (komputer) yang menyesuaikan diri dengan kemampuan dari peserta didik. Peserta didik juga dapat belajar kapan saja mereka mau tanpa terikat suatu waktu yang telah ditentukan (Fenrich , 2005: 6).

Dengan menggunakan multimedia pembelajaran ini diharapkan akan memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri, kreatif dan efektif. Serta diharapkan dapat mengurangi kejenuhan peserta didik karena selama ini proses pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan media pembelajaran konvensional.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan tersebut, maka penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif perlu dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

1. Rendahnya hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.
2. Sulitnya memahami mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik yang banyak menggunakan logika dan abstrak.
3. Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran yang ada.
4. Media pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik belum tersedia.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka pada penelitian ini difokuskan pada pengembangan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik Kelas X di SMK Nasional Berbah.

D. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan permasalahan tersebut diatas, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah model multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik?

3. Bagaimanakah respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dihasilkan model multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang tepat untuk mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.
2. Mengetahui tingkat kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.
3. Mengetahui respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan manfaat bagi para guru dalam mewujudkan suatu pembelajaran yang efisien, efektif dan mempunyai daya tarik khususnya pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.
2. Memberikan manfaat bagi peserta didik untuk mempermudah pencapaian pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran, menambah motivasi untuk belajar mandiri dan menjadi salah satu alternatif sumber belajar.

3. Memberikan manfaat bagi pelaku-pelaku pendidikan secara umum dalam pengembangan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran dan inovasi-inovasi pendidikan.
4. Memberikan manfaat bagi sekolah agar penelitian ini dapat menjadi masukan positif terhadap kemajuan sekolah, terutama dalam pengembangan media pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk

Dalam penelitian pengembangan ini dihasilkan sebuah *software* multimedia pembelajaran interaktif yang berisi pelajaran penggunaan alat ukur listrik yang dikembangkan dengan menggunakan program *Adobe Flash CS3*. Materi yang disajikan dibatasi pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran dengan rincian kompetensi dasar yaitu: (1) Mempelajari konsep pengukuran besaran-besaran listrik, (2) Melakukan pengukuran besaran listrik, (3) Menganalisis hasil pengukuran besaran-besaran listrik. Adapun garis besar isi *software* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter memuat hal-hal sebagai berikut.

1. Pembukaan untuk apersepsi yang bertujuan untuk menambah motivasi belajar peserta didik.
2. Mencantumkan menu utama yang memuat keseluruhan materi pembelajaran.
3. Mencantumkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
4. Materi pembelajaran yang disajikan dalam berbagai media (multimedia) dan multianimasi (suara, gambar, video, simulasi dan gerak).
5. Simulasi penggunaan multimeter.

6. Soal-soal evaluasi dan umpan balik.
7. Profil, yang memuat profil pengembang dan profil pendukung.

Spesifikasi teknis produk multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter adalah sebagai berikut.

1. Format media pembelajaran berbentuk *Flash* (.swf) dan *Windows Projector* (.exe).
2. Dimensi layar yang digunakan adalah 1024 x 768 *pixel*.
3. Ukuran produk adalah 76 *MB* yang dikemas dalam *Compact Disk (CD)*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

Pada bagian ini dipaparkan teori-teori yang digunakan dalam penelitian, penelitian yang relevan dan kerangka pikir penelitian. Adapun teori-teori yang digunakan adalah mengenai media pembelajaran, multimedia pembelajaran, pengembangan multimedia, evaluasi media pembelajaran, materi penggunaan alat ukur listrik dan *software* yang digunakan yaitu *Adobe Flash CS3*.

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata "media" berasal dari bahasa latin, merupakan bentuk jamak dari kata "medium". Secara harfiah kata tersebut mempunyai arti perantara atau pengantar, Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 6). Menurut Criticos yang dikutip oleh Daryanto (2011: 4), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Menurut Heinich dkk (2005: 9-10), media merupakan alat saluran komunikasi yang mengantar informasi antara sumber pesan dengan penerima pesan. Heinich mencontohkan media ini seperti film, televisi, diagram, bahan tercetak, komputer, dan instruktur. Contoh media tersebut bisa dipertimbangkan sebagai media pembelajaran jika membawa pesan-pesan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Heinich juga mengaitkan hubungan antara media dengan pesan dan metode.

Menurut Gerlach dan Ely yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2011: 3), media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi dan kejadian yang

membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu benda atau komponen yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dalam proses belajar.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang diciptakan oleh guru (Azhar Arsyad, 2011: 15). Menurut Kemp dan Dayton yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2011: 19) media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu memotivasi minat atau tindakan, menyajikan informasi dan memberi instruksi.

Sementara itu menurut Daryanto (2011: 5-6), secara umum media pembelajaran memiliki beberapa kegunaan, yaitu dapat memperjelas pesan agar tidak terlalu bersifat hafalan, dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera, dapat menimbulkan gairah belajar siswa, memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, serta dapat memberikan persepsi yang sama.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa fungsi media pembelajaran adalah memotivasi pengguna untuk belajar, menyajikan informasi yang konkrit dan dapat memungkinkan pengguna untuk belajar mandiri.

Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 10) media pembelajaran memiliki nilai dan manfaat sebagai berikut.

- 1) Membuat konkrit konsep-konsep yang abstrak. Konsep-konsep yang dirasakan masih bersifat abstrak dan sulit dijelaskan secara langsung kepada siswa bisa disederhanakan melalui pemanfaatan media pembelajaran.
- 2) Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar.
- 3) Menampilkan objek yang terlalu besar atau kecil.
- 4) Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat atau lambat.

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Haney & Ulmer dalam Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 12-23) menganalisis media melalui bentuk penyajian dan cara penyajiannya. Haney & Ulmer mengklasifikasikan media pembelajaran yang meliputi tujuh kelompok media penyaji.

Kelompok kesatu mencakup media grafis, media bahan cetak dan media gambar diam. Media grafis adalah media visual yang menyajikan fakta, ide atau gagasan melalui penyajian kata-kata, kalimat, angka-angka, dan simbol/gambar. Kemudian media bahan cetak adalah media visual yang pembuatannya melalui proses pencetakan dimana dalam menyajikan pesannya melalui huruf dan gambar-gambar yang diilustrasikan untuk lebih memperjelas pesan atau informasi yang disajikan. Media gambar diam adalah media visual yang berupa gambar yang dihasilkan melalui proses fotografi.

Kelompok kedua adalah media proyeksi diam yang meliputi media OHP (*Overhead Projector*) dan OHT (*Overhead Transparency*), media *Opaque*

Projector, media Slide dan media Film-strip. Media OHP dan OHT adalah media yang digunakan untuk memproyeksikan program-program transparansi pada sebuah layar. Media *Opaque Projector* atau proyektor tak tembus pandang adalah media yang digunakan untuk memproyeksikan bahan dan benda benda yang tidak tembus pandang, seperti buku, foto, dan model-model baik yang dua dimensi maupun tiga dimensi. Media slide atau film bingkai adalah media visual yang diproyeksikan melalui alat yang disebut dengan proyektor slide. Media film-strip pada dasarnya sama dengan media slide, namun film-strip ini terdiri atas beberapa film yang merupakan satu kesatuan.

Kelompok ketiga adalah media audio yang penyampaian pesannya hanya dapat diterima oleh indera pendengaran. Jenis media audio ini diantaranya adalah radio dan alat perekam pita magnetik. Media radio adalah media audio yang penyampaian pesannya dilakukan melalui pancaran gelombang elektromagnetik dari suatu pemancar. Media alat perekam pita magnetik atau kaset *tape recorder* adalah media yang menyajikan pesannya melalui proses perekaman kaset audio. Tidak seperti radio yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai alat pemancarnya.

Kelompok keempat adalah media audio visual diam dimana penyampaian pesannya dapat diterima oleh indera pendengaran dan indera penglihatan, akan tetapi gambar yang dihasilkannya adalah gambar diam atau sedikit memiliki unsur gerak. Jenis media ini adalah media *sound slide* (slide suara), film-strip bersuara, dan halaman bersuara.

Kelompok kelima adalah media film dimana penyajian pesannya terdapat unsur audiovisual dan gerak. Film disebut juga dengan gambar hidup, yaitu

serangkaian gambar diam yang meluncur secara cepat dan diproyeksikan sehingga menimbulkan kesan hidup dan bergerak.

Kelompok keenam adalah media televisi, media televisi ini dapat menampilkan pesan secara audiovisual dan gerak seperti media film, perbedaannya adalah penayangan media televisi melalui pesawat televisi, sedangkan media film perekaman gambarnya menggunakan film *selluloid* yang positif dan gambarnya diproyeksikan melalui proyeksi ke layar.

Kelompok ketujuh yaitu multimedia dimana penyampaian pesannya dengan menggunakan berbagai jenis bahan belajar yang membentuk suatu unit atau paket seperti audio, visual dan audiovisual.

2. Multimedia Interaktif

a. Pengertian

Multimedia merupakan pengembangan, integrasi dan penyampaian dari beberapa kombinasi teks, grafik, animasi, suara atau video melalui komputer, Savage dan Vogel (2009: 2). Menurut Azhar Arsyad (2011: 170) multimedia adalah kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara dan gambar. Namun pada bagian ini perpaduan dan kombinasi dua atau lebih jenis media ditekankan kepada kendali komputer sebagai penggerak keseluruhan dari gabungan media ini. Dengan demikian arti multimedia yang umumnya dikenal dewasa ini adalah berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara video, dan animasi. Penggabungan ini merupakan suatu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan atau isi pelajaran. Definisi lain dari multimedia menurut Robin dan Linda yang dikutip oleh Suyanto (2005: 21) adalah alat yang dapat menciptakan

presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video.

Lebih lanjut menurut Daryanto (2010: 51-52) multimedia pembelajaran adalah aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan dan sikap) serta dapat merangsang pilihan, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali. Multimedia dapat dikatakan interaktif apabila dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Kemudian Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 126) mendefinisikan multimedia interaktif sebagai alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi/sub kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif adalah kombinasi dari beberapa media baik teks, grafik, animasi, suara maupun video yang digunakan untuk menyampaikan informasi dalam bentuk pengetahuan, keterampilan dan sikap yang bertujuan untuk membantu proses belajar.

b. Karakteristik Multimedia Interaktif

Sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti: tujuan, materi, strategi dan juga evaluasi pembelajaran.

Menurut Daryanto (2011: 53) multimedia pembelajaran interaktif memiliki tiga karakteristik yaitu bersifat interaktif, mandiri dan mempunyai lebih dari satu media yang konvergen. Bersifat interaktif artinya memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna. Bersifat mandiri artinya memberikan kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain. Kemudian mempunyai lebih dari satu media yang konvergen seperti menggabungkan unsur audio dan visual.

c. Keunggulan Multimedia Interaktif

Menurut Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 130-131), beberapa keunggulan yang terdapat pada multimedia interaktif diantaranya adalah dapat menumbuhkan kreatifitas siswa, dapat menumbuhkan sifat keingintahuan siswa, dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu serta dapat memudahkan pemahaman informasi atau proses yang bersifat abstrak. Fenrich (2005: 6) berpendapat bahwa keunggulan multimedia pembelajaran antara lain peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuan, kesiapan dan keinginan mereka. Artinya pengguna sendirilah yang mengontrol proses pembelajaran; peserta didik belajar dari tutor yang sabar (komputer) yang menyesuaikan diri dengan kemampuan dari peserta didik. Peserta didik juga dapat belajar kapan saja mereka mau tanpa terikat suatu waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa keunggulan multimedia pembelajaran interaktif adalah dapat menumbuhkan motivasi siswa, dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dan dapat digunakan kapan saja.

d. Manfaat Multimedia Interaktif

Menurut Daryanto (2011: 52) multimedia pembelajaran interaktif dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa. Secara umum manfaat yang diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

e. Model Multimedia Interaktif

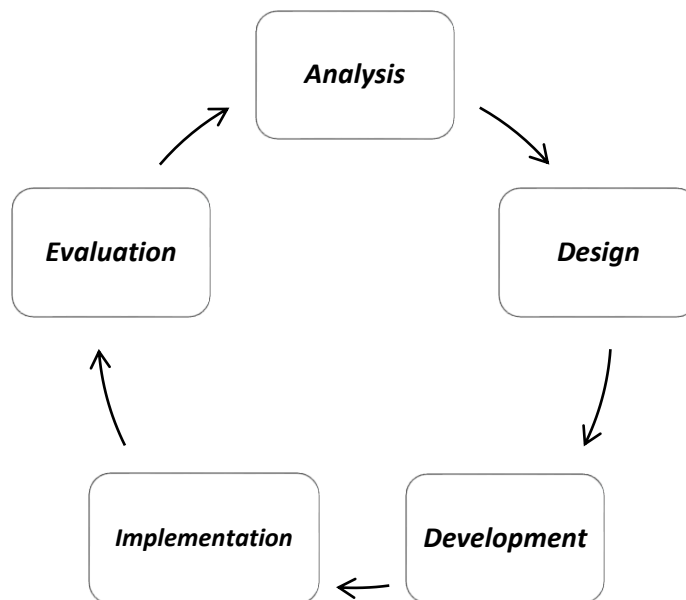
Menurut Heinich dkk dalam Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2009: 139-163) terdapat empat model pembelajaran dalam multimedia interaktif yaitu: *Drill*, Tutorial, Simulasi dan Permainan.

Model *drill* merupakan suatu teknik pembelajaran berbantuan komputer yang bertujuan untuk memberikan pengalaman-pengalaman belajar pada diri siswa melalui penyediaan latihan-latihan soal untuk menguji penampilan siswa melalui kecepatan menyelesaikan soal-soal latihan yang disediakan oleh program. Model tutorial adalah pembelajaran melalui komputer dimana siswa dikondisikan untuk mengikuti alur pembelajaran yang sudah terprogram dengan penyajian materi dan latihan soal. Model tutorial menuntut siswa untuk menguasai materi secara tuntas. Model simulasi merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkrit melalui tiruan-tiruan yang mendekati bentuk sebenarnya. Model permainan adalah model pembelajaran berbasis komputer dengan menggunakan format permainan yang bertujuan untuk

menyediakan suasana atau lingkungan yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah kemampuan siswa.

3. Pengembangan Multimedia

Lee & Owens (2004) merekomendasikan pengembangan multimedia yang terdiri dari empat tahap siklus, yaitu: (1) *analysis* (analisis), (2) *design* (perancangan), (3) *development & implementation* (pengembangan & implementasi), dan (4) *evaluation* (evaluasi) atau disingkat dengan *ADDIE*. Tahapan pengembangan multimedia tersebut dapat digambarkan pada diagram berikut.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Multimedia Pembelajaran
(Lee & Owens, 2004)

Secara umum tahap pengembangan multimedia model *ADDIE* menurut Lee & Owens (2004) adalah sebagai berikut.

a. Analisis

Lee & Owens (2004) membagi fase analisis menjadi dua bagian, yaitu *needs assessment* dan *front-end analysis*. *Needs assessment* adalah cara sistematis untuk menentukan perbedaan antara keadaan nyata saat ini dengan keadaan yang diinginkan. Selama *needs assessment*, sangat penting untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan untuk dapat membuat keputusan. Kemudian informasi dari *needs assessment* dapat memberikan masukan ke *front-end analysis*.

Front-end analysis adalah tahapan untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap mengenai apa yang akan dikembangkan. Terdapat sembilan tipe *front-end analysis* yaitu analisis audien, teknologi, tugas, kejadian penting, situasi, tujuan, media, data yang ada, dan biaya.

b. Perancangan

Fase perancangan adalah tahapan perencanaan dalam pembuatan multimedia. Perencanaan adalah faktor penting dalam keberhasilan sebuah proyek multimedia. Hasil dari tahapan ini terbentuk dokumen *course design specification* (CDS). Di dalam CDS memuat spesifikasi media, struktur konten, susunan kendali, dan siklus media. Pada tahap ini dihasilkan *flowchart* proyek multimedia.

c. Pengembangan & Implementasi

Multimedia dapat dikembangkan dalam tiga bentuk yaitu, multimedia berbasis komputer, multimedia berbasis web dan multimedia jarak jauh interaktif. Pada tahap ini hasil pada fase perancangan diimplementasikan selama tahapan pengembangan. Terdapat tiga langkah dalam tahap ini yaitu: (1) *Pre-production*

(Pra-produksi), (2) *Production* (Produksi) dan (3) *Post-production & Quality Review* (Pasca-produksi & Pemeriksaan Kualitas).

Pra-produksi adalah langkah dimana kerangka pengembangan mulai disusun dengan membuat *storyboard*. Kemudian pada langkah produksi dilakukan pengembangan dan penyusunan elemen media sesuai dengan kerangka pengembangan yang telah dibuat pada langkah pra-produksi. Langkah selanjutnya adalah pasca-produksi & pemeriksaan kualitas dimana dilakukan tinjauan teknis terhadap produk yang sudah dikembangkan dan merevisi produk.

d. Evaluasi

Tahapan evaluasi merupakan tahapan evaluasi sumatif untuk menyusun strategi evaluasi, mengembangkan rencana evaluasi, mengembangkan instrumen pengukuran dan menggunakan perhitungan statistika terhadap instrumen untuk menganalisis hasil.

Setelah multimedia masuk pada tahapan pasca-produksi dan pemeriksaan kualitas, tahapan selanjutnya adalah uji coba produk. Tujuan tahapan uji coba adalah untuk mengevaluasi program yang dikembangkan dan mengetahui respon pengguna.

4. Penggunaan Alat Ukur Listrik

Mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik merupakan salah satu mata pelajaran yang terdapat di program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Pada tahun sebelumnya penggunaan alat ukur listrik merupakan kompetensi yang terdapat pada mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik, namun seiring dengan dicabutnya Kurikulum 2013, kompetensi penggunaan alat ukur listrik dikembalikan kembali menjadi mata pelajaran tersendiri seperti pada Kurikulum KTSP.

Berdasarkan silabus Kurikulum KTSP, mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dirumuskan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik

Standar Kompetensi (SK)	Kompetensi Dasar (KD)
Menggunakan Hasil Pengukuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik 2. Melakukan pengukuran besaran listrik 3. Menganalisis hasil pengukuran besaran-besaran listrik
Memahami Pengukuran Komponen Elektronik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami pengukuran komponen elektronika 2. Melakukan pengukuran komponen R 3. Melakukan pengukuran komponen C 4. Melakukan pengukuran komponen L 5. Memahami hasil pengukuran

Berdasarkan kompetensi dasar yang telah dirumuskan diatas, secara umum materi pokok pembelajaran penggunaan alat ukur listrik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Materi Pokok Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik.

No	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1	Mendeskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Prinsip pengukuran tahanan, tegangan AC dan DC, arus AC dan DC - Macam macam prinsip alat ukur listrik
2	Melakukan pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Prinsip penggunaan ohmmeter, amperemeter, voltmeter
3	Menganalisis hasil pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan pengukuran - Kesalahan alat ukur listrik

5. Evaluasi Media Pembelajaran

Menurut Azhar Arsyad (2011), evaluasi merupakan bagian integral dari suatu proses instruksional. Idealnya, keefektifan pelaksanaan proses instruksional diukur dari dua aspek, yaitu (1) bukti-bukti empiris mengenai hasil belajar siswa yang dihasilkan oleh sistem instruksional, dan (2) bukti-bukti yang menunjukkan berapa banyak kontribusi media atau media program terhadap keberhasilan dan keefektifan proses instruksional.

Tujuan evaluasi media pembelajaran menurut Azhar Arsyad (2011) adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- b. Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- c. Menetapkan apakah media itu cost-effective dilihat dari hasil belajar siswa.
- d. Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar di dalam kelas.
- e. Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.
- f. Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran.
- g. Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar.
- h. Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Mengacu pada panduan pengembangan bahan ajar berbasis TIK yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMA, bahwa tahap penilaian bahan ajar merupakan evaluasi terhadap bahan ajar yang telah disusun untuk mengetahui kelayakan bahan ajar tersebut. Kriteria dalam melakukan penilaian bahan ajar

berbasis TIK menurut panduan yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembinaan SMA adalah sebagai berikut.

- a. Substansi materi, yaitu: (1) kebenaran materi, (2) kedalaman materi , (3) kekinian materi dan (3) tata bahasa.
- b. Desain pembelajaran, yaitu: (1) kesesuaian judul, (2) kesesuaian SK/KD, (3) kesesuaian indikator, (4) kesesuaian materi, (5) kesesuaian contoh soal, (6) kesesuaian latihan, (7) identitas penyusun dan (8) referensi.
- c. Kualitas tampilan, yaitu: (1) kemudahan navigasi, (2) tipografi, (3) media gambar, suara video sesuai dengan materi, (4) harmonisasi warna, (5) kesesuaian animasi dan (6) desain tampilan bahan ajar.
- d. Pemanfaatan software, yaitu: (1) interaktif, (2) penggunaan *software* pendukung dan (3) keaslian karya bahan ajar.

6. Adobe Flash

a. Pengertian Flash

Flash merupakan salah satu produk software komputer unggulan dari *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor dan animasi gambar. File yang dihasilkan dari *Adobe Flash* mempunyai ekstensi *.swf dan dapat diputar di *web browser* yang telah ter-install *Adobe Flash Player*. *Adobe Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *Action Script* yang muncul kali pertama pada *Flash 5*. Dalam *Adobe Flash* terdapat *Action Script* yang merupakan suatu perintah yang diletakkan pada suatu frame atau objek sehingga frame atau objek tersebut akan menjadi interaktif.

Macam - macam animasi yang terdapat pada *flash* sebagai berikut.

- 1) Animasi *frame to frame* adalah animasi yang jarang sekali di buat oleh orang-orang, karena sulit membuatnya juga memakan banyak memori.
- 2) Animasi *motion tween* adalah animasi yang dibuat untuk membuat suatu gerakan yang teratur.
- 3) Animasi *motion guide* adalah animasi yang dapat digunakan untuk membuat suatu gerakan yang mengikuti jalur yang dibuat.
- 4) Animasi *masking* adalah animasi yang digunakan untuk menampilkan objek yang semula di sembunyikan.
- 5) Animasi *motion shape* adalah animasi yang digunakan untuk membuat animasi perubahan bentuk dari satu bentuk ke bentuk yang lain.
- 6) Animasi *motion tween rotate* adalah animasi yang digunakan untuk membuat animasi perputaran, baik berputar di tempat maupun berputar sambil berjalan.

b. Bagian – bagian utama Adobe Flash

1) *Main menu*

Berisi daftar menu yang dapat kita gunakan, dimana menu ini mempunyai sub menu masing – masing sesuai dengan fungsi dari menu induknya.

2) *Panel properties*

Jendela yang menampilkan perintah dari suatu perintah yang lain. *Panel properties* digunakan untuk mengatur objek, frame dan *stage* yang terpilih.

3) *Panel Tools*

Bagian yang berisi tombol-tombol untuk membuat, mengatur dan mendesain objek animasi mulai dari tombol seleksi, *cropping, drawing, path, shape, color*, dan lain – lain.

4) *Layar/ Stage*

Tempat untuk membuat atau memodifikasi semua objek dalam program flash.

5) *Frame*

Bagian dari *layer* yang digunakan untuk mengatur pembuatan animasi.

6) *Layer*

Sebuah nama tempat yang digunakan untuk menampung satu gerakan objek, sehingga jika ingin membuat gerakan lebih dari satu objek sebaiknya diletakkan pada *layer* yang berbeda.

7) *Time Line*

Bagian kerja yang menampilkan layer dan frame. *Time line* berguna untuk menampilkan durasi animasi, jumlah *layer, frame*, menempatkan *script* dan beberapa keperluan animasi lainnya.

c. Alasan penggunaan program Flash

Terdapat beberapa program yang bisa digunakan untuk membuat sebuah presentasi salah satunya yaitu dengan menggunakan program Flash hal ini didasarkan pada beberapa alasan antara lain :

- 1) Merupakan teknologi animasi yang paling populer saat ini sehingga banyak didukung oleh berbagai pihak.
- 2) Ukuran file yang kecil dengan kualitas yang baik.
- 3) Kebutuhan spesifikasi hardware yang tidak tinggi.

- 4) Dapat ditampilkan di banyak media seperti Web, CD-ROM, VCD, DVD, Televisi dan Handphone.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang mendukung penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *Adobe Flash* adalah sebagai berikut.

1. Penelitian pengembangan media pembelajaran pernah dilakukan oleh Muhammad Sholeh. Penelitian dengan judul "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Digital Dan Komputer" ini dilakukan pada tahun 2012. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penilaian oleh ahli materi menunjukkan skor rata-rata 4,27 dengan kategori sangat baik, hasil penilaian oleh ahli media menunjukkan skor rata-rata 4,275 dengan kategori sangat baik, dan hasil penilaian siswa diperoleh skor rata-rata 4,279 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian siswa dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan oleh Muhammad Sholeh sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar Elektronika Digital dan Komputer.
2. Penelitian relevan selanjutnya dilakukan oleh Latifah Puji Astuti pada tahun 2012 dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran dengan Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS3 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Matematika SMP Kelas VIII". Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 3 Depok. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan, yang bertujuan menghasilkan

media pembelajaran matematika pada materi pokok Teorema Pythagoras. Hasil penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria kualitas media yang baik. Pada aspek kevalidan kualitas media pembelajaran matematika yang telah disusun memperoleh penilaian dengan kategori Baik, pada aspek kepraktisan kualitas media pembelajaran memperoleh penilaian dengan kategori Sangat Baik, serta respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media pembelajaran memperoleh penilaian dengan kategori Baik. Pada aspek keefektifan, media pembelajaran matematika efektif memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah, berdasarkan peningkatan hasil tes pemecahan masalah matematika siswa.

3. Penelitian pengembangan media pembelajaran pernah dilakukan oleh Awan Nugroho dengan judul "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta" ini dilakukan pada tahun 2014. Penelitian ini jenisnya adalah penelitian dan pengembangan. Hasil penelitian ini yaitu produk berupa media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dan media sudah melalui proses validasi dari ahli materi dan ahli media. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh jumlah skor sebesar 46,00 termasuk ke dalam kategori layak. Penilaian ahli media memperoleh skor sebesar 61,50 termasuk ke dalam kategori layak. Hasil uji coba dalam kelompok kecil memperoleh prosentase sebesar 60% termasuk ke dalam kategori layak. Hasil uji coba kelompok besar adalah 52% termasuk ke dalam kategori sangat layak,

sehingga berdasarkan hasil uji kelompok besar terhadap siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik untuk siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

C. Kerangka Pikir

Multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter dirancang dan diproduksi dalam rangka pengembangan bahan ajar pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik. Materi pada multimedia pembelajaran ini disesuaikan dengan materi pembelajaran yang diperlukan dan mengacu pada silabus mata pelajaran tersebut. Media pembelajaran yang digunakan sebelumnya adalah media cetak berbentuk lembar informasi siswa yang masih bersifat konvensional, sehingga perlu adanya inovasi pengembangan media pembelajaran kearah yang lebih modern.

Pemilihan multimedia pembelajaran interaktif sangat tepat bila digunakan pada materi penggunaan alat ukur listrik karena media mampu menampilkan materi secara visual, terutama simulasi multimeter dan animasi prinsip kerja alat ukur listrik. Simulasi tersebut dikemas secara menarik sehingga menarik perhatian peserta didik dan mempermudah dalam mempelajari materi tersebut. Multimedia pembelajaran interaktif dalam bentuk simulasi juga memungkinkan siswa untuk belajar cara penggunaan dan pembacaan alat ukur listrik secara mandiri sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan alat. Multimedia pembelajaran interaktif

penggunaan multimeter bertujuan agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan prestasi belajar siswa dapat lebih optimal.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter berdasarkan:
 - a. penilaian ahli materi pada tahapan validasi ahli?
 - b. penilaian ahli media pada tahapan validasi ahli?
2. Bagaimanakah respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter berdasarkan tahapan uji coba lapangan?

BAB III

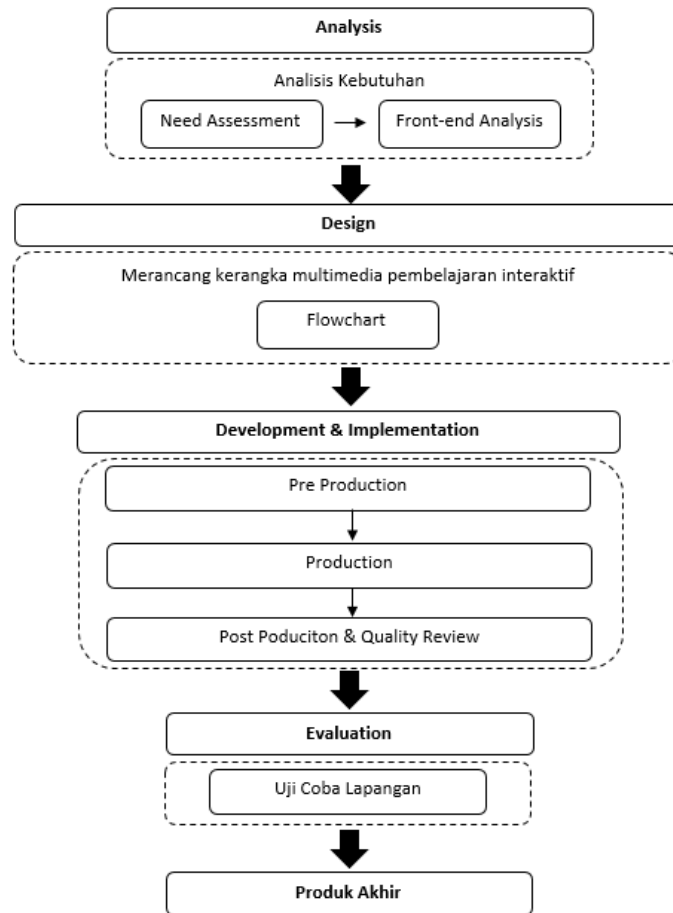
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian dan pengembangan atau dikenal "*Research and Development*" (*R&D*). Metode penelitian dan pengembangan pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk dan menguji kelayakan produk tersebut. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter menggunakan *software Adobe Flash CS3*. Adapun model pengembangan multimedia pembelajaran interaktif yang digunakan adalah model pengembangan multimedia *ADDIE* yang diadaptasi dari Lee & Owens (2004). *ADDIE* merupakan singkatan dari *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development & Implementation* (pengembangan dan implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur yang digunakan dalam pengembangan produk multimedia pembelajaran interaktif ini diadaptasi dari model pengembangan multimedia *ADDIE*. Sesuai dengan pemaparan di BAB II bahwa alur pengembangan multimedia *ADDIE* merupakan sebuah siklus, maka pada penelitian ini alur pengembangan dibatasi satu siklus. Secara lengkap prosedur pengembangan produk pada penelitian ini dapat dideskripsikan pada diagram alir berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Multimeter

Secara lebih rinci, prosedur pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut.

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis terbagi menjadi dua yaitu, *need assessment* dan *front-end analysis*. Tahap *need assessment* dilakukan analisis mengenai penilaian kebutuhan di kelas X program keahlian Teknik Instalasi Listrik Industri. Tahap *front-end analysis* bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap mengenai apa yang akan dikembangkan. Tahap *front-end analysis* dilakukan analisis audien,

teknologi, media dan data yang ada. Berikut penjelasan secara rinci analisis yang dilakukan pada tahap *front-end analysis*.

a) Analisis audien (siswa)

Analisis audien bertujuan untuk menentukan jenis media pembelajaran seperti apa yang tepat untuk dikembangkan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

b) Analisis teknologi

Analisis teknologi bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi yang ada di SMK Nasional Berbah, sehingga media pembelajaran yang akan dikembangkan tepat dan dapat digunakan di SMK Nasional Berbah.

c) Analisis media

Analisis media bertujuan untuk menentukan strategi penyampaian media yang tepat berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru.

d) Analisis data yang ada

Analisis data yang ada bertujuan untuk mengidentifikasi mengenai kurikulum, silabus, materi, dan referensi yang digunakan di SMK Nasional Berbah.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan merupakan tahap perencanaan dan penyusunan kerangka multimedia pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan. Perancangan produk multimedia pembelajaran mengacu dan menyesuaikan pada analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap perancangan menghasilkan desain kerangka produk yang berupa *flowchart* multimedia pembelajaran interaktif. *Flowchart* merupakan penggambaran dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program.

3. *Development & Implementation* (Pengembangan & Implementasi)

Tahap pengembangan dan implementasi merupakan tahap dimana kerangka produk yang telah dirancang dikembangkan dan diimplementasikan untuk mendapatkan produk akhir multimedia pembelajaran interaktif. Terdapat tiga langkah pada tahapan pengembangan dan implementasi yaitu: (1) *Pre-production* (Pra-produksi), (2) *Production* (Produksi) dan (3) *Post-production & Quality Review* (Pasca produksi & Pemeriksaan kualitas). Berikut ini penjelasan mengenai tahapan pengembangan dan implementasi yang dilakukan.

a) Pra-produksi

Desain kerangka produk berupa *flowchart* yang telah dirancang pada tahap perancangan selanjutnya dikembangkan menjadi *storyboard* pada langkah pra-produksi. *Storyboard* memuat penjelasan lebih lengkap dari setiap alur yang terdapat pada *flowchart* dari awal sampai akhir program.

b) Produksi

Tahap produksi dilakukan pembuatan dan penyusunan elemen media berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat pada langkah pra-produksi. Tahap produksi menghasilkan visual hasil pengembangan dan implementasi dari *storyboard* yang telah dirancang sebelumnya.

c) Pasca-produksi & Pemeriksaan kualitas

Visual hasil pengembangan dan implementasi yang telah terbentuk pada tahap produksi kemudian dinilai oleh ahli untuk mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif dan mendapatkan saran perbaikan produk. Penilaian tersebut melibatkan dua ahli materi dan dua ahli media. Setelah

dilakukan penilaian oleh ahli, selanjutnya produk multimedia pembelajaran interaktif direvisi sesuai dengan saran dari ahli.

4. *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah produk multimedia pembelajaran interaktif direvisi pada tahap pengembangan dan implementasi, selanjutnya produk multimedia pembelajaran interaktif dinilai oleh pengguna melalui tahap evaluasi produk. Tahap evaluasi produk multimedia pembelajaran interaktif tersebut dilakukan uji coba kepada pengguna (siswa). Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan. Uji coba ini dilakukan pada siswa Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Listrik Industri SMK Nasional Berbah yang berjumlah 12 orang.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Nasional Berbah yang beralamat di Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni Tahun 2015.

D. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah dua ahli materi, dua ahli media, dan siswa Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah yang berjumlah 12 siswa.

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: (1) observasi langsung ke lapangan dimana penelitian akan dilaksanakan, (2) wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dan (3) angket untuk ahli materi, ahli media dan siswa.

a. Observasi

Observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengetahui penggunaan media yang digunakan oleh guru pada saat menyampaikan materi pelajaran, penggunaan metode mengajar, dan sikap siswa saat mengikuti pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Metode observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi terbuka. Peneliti berpartisipasi langsung untuk mengamati secara langsung keadaan sesungguhnya di lapangan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

b. Wawancara

Tujuan dari wawancara ini yaitu untuk menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik pada siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah. Narasumber yang dipilih dalam wawancara adalah salah satu guru pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah yang mengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Wawancara yang dilakukan yaitu wawancara tidak terstruktur. Pada wawancara tidak terstruktur peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data.

c. Angket

Teknik pengumpulan data ini digunakan dalam penelitian untuk mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter melalui penilaian dari ahli materi dan ahli media, serta mengetahui respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa angket yang disusun mengacu pada Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMA. Angket digunakan untuk mendapatkan data kelayakan media pembelajaran dan respon penilaian siswa. Angket tersebut antara lain: (1) angket kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli materi, (2) angket kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli media, dan (3) angket respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif. Instrumen angket ini disusun menggunakan skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban. Berikut ini instrumen yang digunakan dalam penelitian.

a. Instrumen kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli materi

Instrumen kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli materi ditinjau dari aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan dan manfaat. Rincian kisi-kisi instrumen penilaian ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Substansi Materi	Kebenaran konsep materi	1
		Kedalaman materi	2

No	Aspek	Indikator	No Butir
		Kekinian	3
		Keterbacaan	4
2	Desain Pembelajaran	Judul	5
		SK/KD/Indikator	6
		Sajian materi	7,8,9
		Latihan/Evaluasi	10
		Referensi	11
3	Tampilan	Gambar	12
		Animasi	13
		Simulasi	14
4	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	15
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	16
		Menarik perhatian siswa	17
		Menyamakan persepsi siswa	18

b. Instrumen kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli media

Instrumen kelayakan multimedia pembelajaran interaktif untuk ahli media berisikan kesesuaian multimedia pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas tampilan, manfaat dan *software*. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas tampilan	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	1
		Komposisi warna	2
		Tampilan menu	3
		Penggunaan tombol	4
		Jenis dan ukuran teks	5,6

No	Aspek	Indikator	No Butir
		Kualitas gambar	7
		Kualitas animasi	8
		Kemudahan dan kesesuaian fungsi simulasi	9,10
		Kesesuaian tata letak teks, gambar dan animasi	11
		Dukungan musik, efek suara dan desain tampilan layar	12,13,14
2	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	15
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	16
		Menarik perhatian	17
		Menyamakan persepsi siswa	18
3	<i>Software</i>	Interaktif	19
		Kemudahan dalam pengoperasian media pembelajaran	20

c. Instrumen respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif

Instrumen respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter berisikan kesesuaian multimedia pembelajaran ditinjau dari aspek kualitas tampilan, desain pembelajaran, manfaat dan software.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas tampilan	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	1
		Komposisi warna	2
		Tampilan menu	3
		Penggunaan tombol	4
		Jenis dan ukuran teks	5
		Kualitas gambar	6
		Kualitas animasi	7

No	Aspek	Indikator	No Butir
		Kemudahan fungsi simulasi	8
		Kesesuaian tata letak teks, gambar dan animasi	9
		Dukungan musik, efek suara dan desain tampilan layar	10, 11, 12
2	Desain Pembelajaran	Kesesuaian judul	13
		Kesesuaian SK/ KD/ Indikator	14
		Kelengkapan sajian materi	15
		Keseuaian fungsi simulasi	16
		Kesesuaian evaluasi	17
		Kesesuaian referensi	18
3	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	19
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	20
		Menarik perhatian	21
		Menyamakan persepsi siswa	22
4	<i>Software</i>	Interaktif	23
		Kemudahan dalam pengoperasian media pembelajaran	24

3. Validitas Instrumen

Instrumen dikatakan valid apabila instrumen dapat dengan tepat mengukur apa yang akan diukur. Pengujian validitas angket dilakukan dengan validitas konstruk dan isi sesuai dengan pendapat dari ahli (*expert judgement*). Dalam hal ini, instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu. Kemudian para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun tersebut. Selanjutnya para ahli akan memberi keputusan instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan atau mungkin dirombak total. Validator instrumen dalam penelitian ini menggunakan tiga dosen ahli dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro.

F. Teknik Analisis Data

Jenis data yang didapatkan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari data hasil wawancara guru serta saran perbaikan produk oleh ahli materi dan ahli media. Sementara data kuantitatif diperoleh dari angket kelayakan media pembelajaran oleh ahli dan angket respon penilaian siswa. Teknik analisis data secara rinci adalah sebagai berikut.

1. Data wawancara guru

Data hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dianalisis secara deskriptif. Hasil wawancara tersebut digunakan sebagai data analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran.

2. Data pengembangan media pembelajaran

Data pengembangan media pembelajaran yang dimaksud adalah data yang berupa masukan, kritik dan saran perbaikan produk yang diperoleh dari ahli materi dan ahli media. Data kualitatif tersebut dianalisis secara deskriptif dan selanjutnya dijadikan masukan untuk melakukan revisi produk.

3. Data kelayakan dan respon penilaian siswa

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kelayakan dan respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Data kelayakan multimedia pembelajaran interaktif diperoleh melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan data respon penilaian siswa diperoleh melalui hasil uji coba lapangan. Data yang didapat yaitu melalui angket dengan skala Likert empat pilihan jawaban. Selanjutnya skor yang diperoleh dikonversikan menjadi nilai yang dapat dikategorikan sesuai dengan kriteria penilaian. Kriteria penilaian ini diadaptasi dari pendapat Burhan

Nurgiyantoro (2012:257) dimana terdapat empat kriteria penilaian yaitu sebagai berikut.

Tabel 6. Kriteria Penilaian

Interval Skor	Kategori
$M_i + 1,50 SD_1 < X \leq M_i + 3 SD_1$	Sangat Layak/Sangat Baik
$M_i < X \leq M_i + 1,50 SD_1$	Layak/Baik
$M_i - 1,50 SD_1 < X \leq M_i$	Cukup Layak/Cukup Baik
$M_i - 3 SD_1 < X \leq M_i - 1,50 SD_1$	Kurang Layak/Kurang Baik

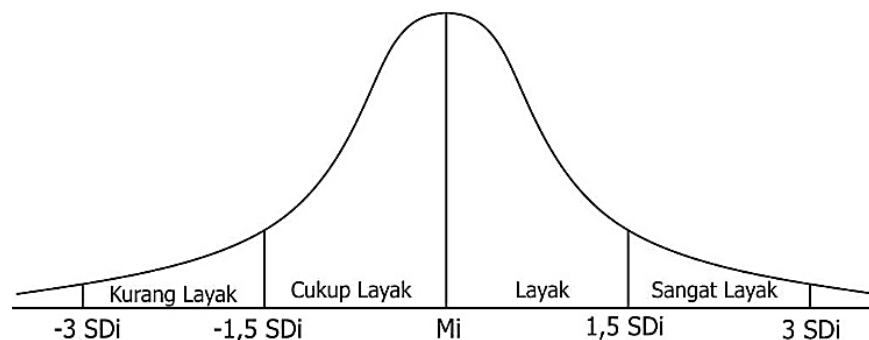
Keterangan :

M_i : Rata-rata ideal

$$\frac{1}{2} \times (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

SD_i : Simpangan baku ideal

$$\frac{1}{6} \times (\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$$



Gambar 3. Kurva Distribusi Normal

Skor penilaian tingkat kelayakan pada Tabel 7 di atas akan dijadikan acuan terhadap hasil penilaian oleh ahli media, materi, dan siswa. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan tingkat kelayakan produk multimedia pembelajaran interaktif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran interaktif penggunaan multimeter menggunakan *Adobe Flash CS3* di SMK Nasional Berbah untuk Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Pengembangan media pembelajaran menggunakan model pengembangan *ADDIE* yang diadaptasi dari teori Lee & Owens. Model pengembangan *ADDIE* tersebut terbagi dalam beberapa tahapan yaitu : (1) *Analysis* (analisis), (2) *Design* (perancangan), (3) *Development & Implementation* (pengembangan dan implementasi) dan (4) *Evaluation* (evaluasi). Secara rinci tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Data pada tahap analisis diperoleh dengan melakukan penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu observasi kegiatan pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik. Hasil penelitian ini dapat dilihat di Lampiran 15 dan 16. Tujuan penelitian pendahuluan adalah untuk memperoleh data pada tahap analisis *need assesment* dan *front-end analysis*.

a. *Need Assessment*

Tahap *need assesment* dilakukan penilaian mengenai kebutuhan di Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah. Keterbatasan jumlah alat menjadi kendala utama dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik. Hal tersebut menyebabkan siswa

harus bergantian dalam menggunakan peralatan ukur listrik pada kegiatan praktik, sehingga menyebabkan siswa kurang dapat memahami cara menggunakan alat ukur listrik. Dampaknya adalah alat yang digunakan seringkali rusak ketika digunakan pada kegiatan praktik. Berdasarkan keterangan dari guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik yaitu Bapak R Eko Adi Susilo, proses pembelajaran di Kelas X sangat membutuhkan media pembelajaran interaktif khususnya simulasi alat ukur listrik. Simulasi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai cara menggunakan alat ukur listrik sebelum menggunakan alat yang sebenarnya sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan alat karena kurangnya pemahaman siswa.

b. *Front-end Analysis*

Tahap *front-end analysis* bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap mengenai apa yang akan dikembangkan. Tahap ini dilakukan analisis audien, teknologi, media dan data yang ada. Hasil pengamatan sebagai berikut.

1) Analisis audien/siswa

Jumlah siswa yang terdapat pada Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik adalah 12 siswa. Meskipun jumlah siswa yang sedikit, guru kurang dapat menguasai kelas. Hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran yang belum efektif memberikan gambaran yang mudah dimengerti siswa dan kurang membuat siswa tertarik untuk mempelajarinya. Siswa cenderung melakukan aktivitas sendiri daripada memperhatikan guru saat mengajar. Berdasarkan informasi tersebut, maka guru membutuhkan media pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa.

2) Analisis teknologi

Analisis ini mengidentifikasi kemampuan teknologi yang ada di SMK Nasional Berbah. SMK Nasional Berbah memiliki berbagai fasilitas yang dapat menunjang proses pembelajaran menggunakan multimedia pembelajaran interaktif seperti laboratorium komputer, proyektor dengan kemampuan 1024 x 768 *pixels*, serta laptop yang dimiliki setiap guru pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Hasil dari analisis ini kemudian dijadikan acuan dalam perancangan spesifikasi media.

3) Analisis media

Strategi penyampaian media yang sesuai berdasarkan hasil observasi dan wawancara adalah model tutorial dan simulasi. Model tutorial dapat membantu siswa dalam memahami materi-materi yang bersifat abstrak sementara model simulasi dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan alat ukur listrik, serta dapat mengurangi kemungkinan kerusakan alat karena siswa dapat berlatih terlebih dahulu menggunakan simulator sebelum menggunakan alat yang sebenarnya.

4) Analisis data yang ada

Analisis ini mengidentifikasi mengenai kurikulum, silabus, materi, dan referensi yang ada di SMK Nasional Berbah. Kurikulum yang diterapkan di SMK Nasional Berbah adalah kurikulum KTSP. Dari kurikulum tersebut diketahui mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik merumuskan beberapa kompetensi dasar yang harus dicapai. Kompetensi tersebut terangkum dalam silabus mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

Berdasarkan silabus mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik, diketahui bahwa terdapat dua standar kompetensi yaitu menggunakan hasil pengukuran dan memahami pengukuran komponen elektronika. Sementara pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada penelitian ini akan dibatasi pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran. Standar kompetensi dan kompetensi dasar yang diambil pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik dapat ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Standar Kompetensi (SK)	Kompetensi Dasar (KD)
Menggunakan Hasil Pengukuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskripsikan konsep pengukuran besaran-besaran listrik 2. Melakukan pengukuran besaran listrik 3. Menganalisis hasil pengukuran besaran-besaran listrik

Materi pokok pada setiap silabus didapatkan dari silabus mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik. Materi pokok tersebut kemudian dikelompokkan untuk disajikan pada multimedia pembelajaran interaktif. Materi pokok tersebut berdasarkan kompetensi dasar yang dirumuskan dapat ditunjukkan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Materi Pokok Bahasan Menggunakan Hasil Pengukuran

No	Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1.	Mempelajari konsep pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prinsip pengukuran tahanan ✓ Prinsip pengukuran tegangan AC dan DC ✓ Prinsip pengukuran arus AC dan DC ✓ Macam-macam prinsip alat ukur listrik
2.	Melakukan pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tahanan dalam alat ukur listrik dijelaskan sesuai bahan ajar ✓ Prinsip penggunaan ohmmeter ✓ Prinsip penggunaan amperemeter ✓ Prinsip penggunaan voltmeter
3.	Menganalisis pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kesalahan pengukuran ✓ Kesalahan alat ukur listrik

2. Tahap Perancangan (*Design*)

a. Spesifikasi Media

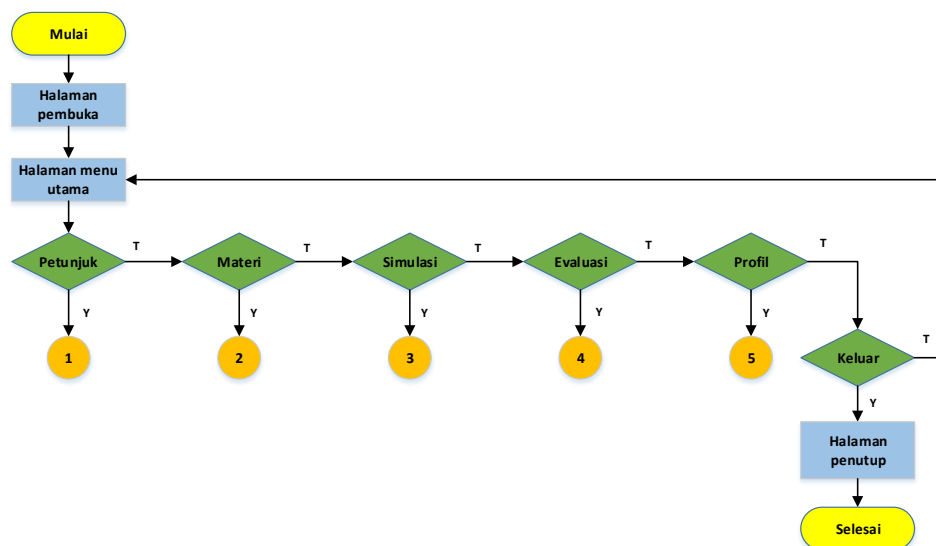
Spesifikasi teknis *software* media pembelajaran interaktif menggunakan resolusi layar 1024 x 768 *pixels* agar sesuai dengan tampilan proyektor yang ada di SMK Nasional Berbah. Tipe dokumen yang dihasilkan adalah *windows projector* (*.exe) sehingga dapat dibuka tanpa harus memasang aplikasi *flash player*.

b. Struktur Konten

Tahap struktur konten dilakukan perancangan mengenai bagaimana isi dikelompokkan, penggambaran alur program dan perancangan navigasi. Hasil pada tahap ini yaitu desain kerangka produk yang berupa *flowchart* multimedia pembelajaran interaktif.

1) Halaman utama

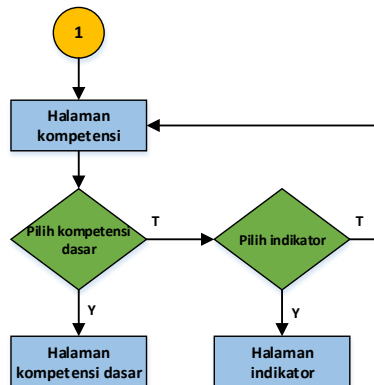
Hasil perancangan halaman menu utama multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 4. *Flowchart* Halaman Menu Utama

2) Halaman kompetensi

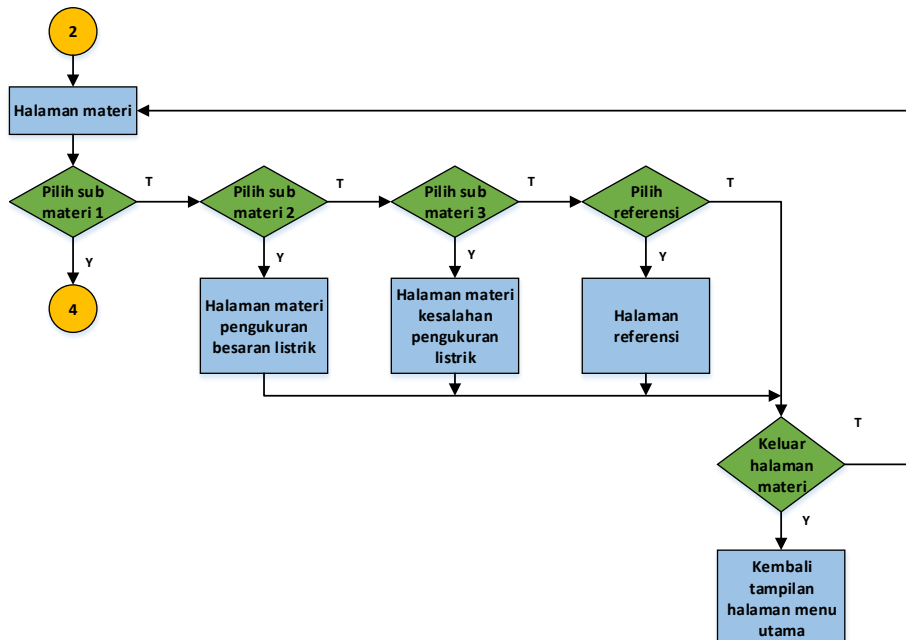
Hasil perancangan halaman kompetensi multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 5. *Flowchart* Halaman Kompetensi

3) Halaman materi

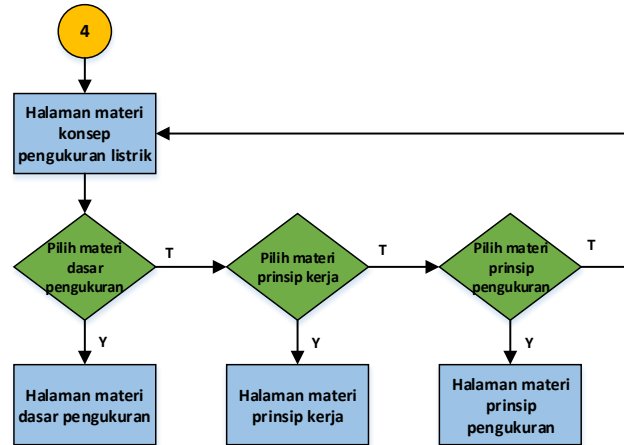
Hasil perancangan halaman materi multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 6. *Flowchart* Halaman Materi

4) Halaman sub materi 1

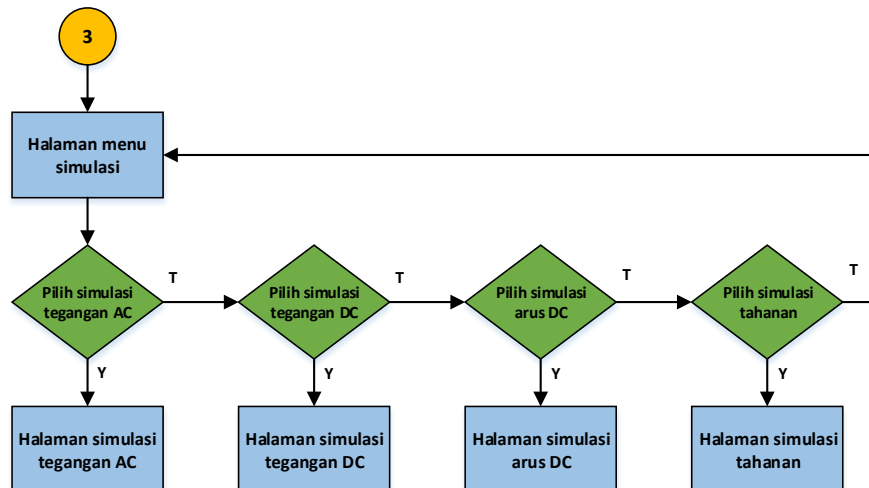
Hasil perancangan sub materi 1 konsep pengukuran listrik multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 7. *Flowchart* Halaman Sub Materi 1

5) Halaman menu simulasi

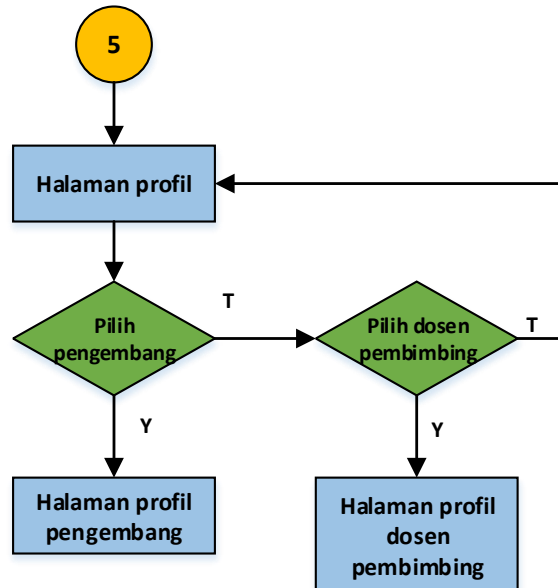
Hasil perancangan halaman menu simulasi multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 8. *Flowchart* Halaman Menu Simulasi

6) Halaman profil

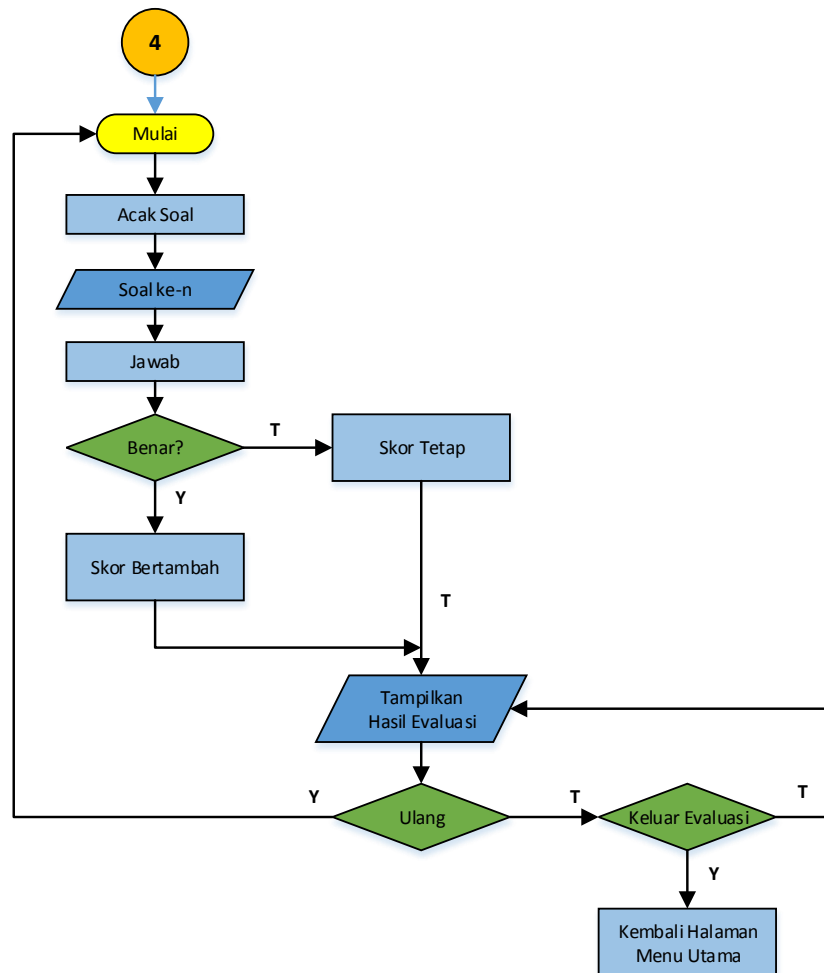
Hasil perancangan halaman profil multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 9. *Flowchart* Halaman Profil

7) Halaman evaluasi

Hasil perancangan halaman evaluasi multimedia pembelajaran interaktif dapat digambarkan pada *flowchart* berikut.



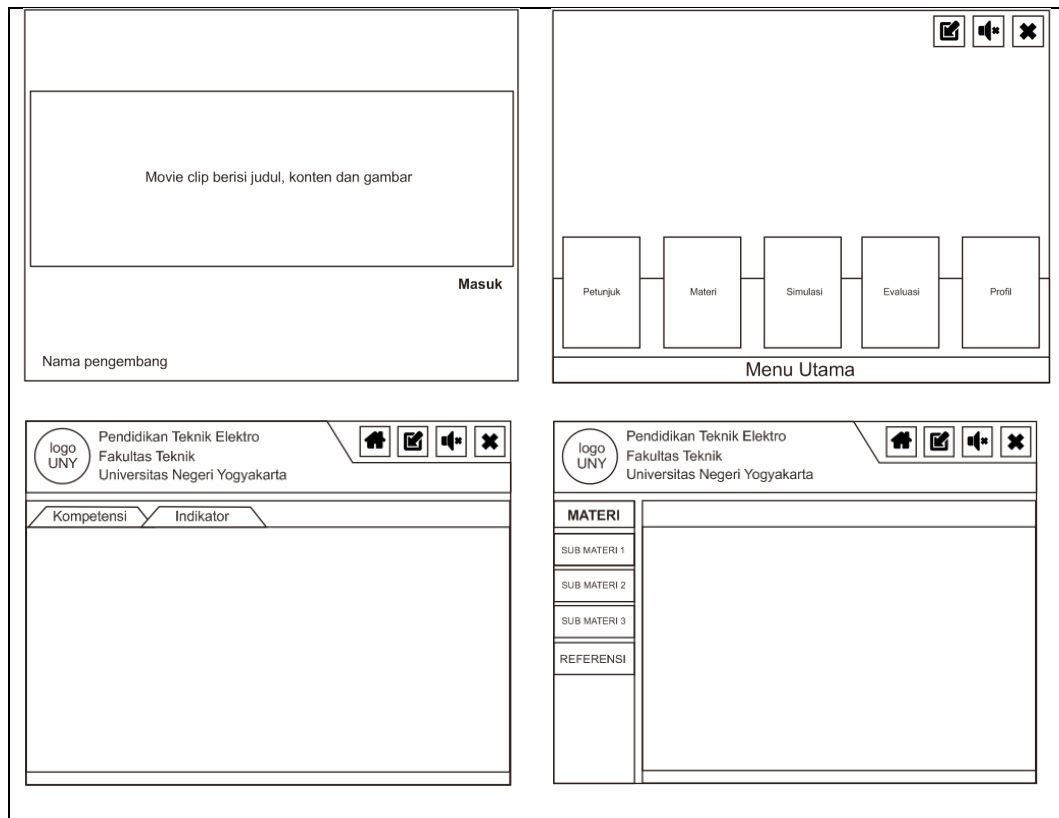
Gambar 10. *Flowchart* Halaman Evaluasi

3. Tahap Pengembangan & Implementasi (*Development & Implementation*)

Desain kerangka produk multimedia pembelajaran interaktif yang telah dirancang pada tahap perancangan kemudian dikembangkan dan diimplementasikan pada tahap pengembangan dan implementasi. Terdapat tiga langkah pada tahapan pengembangan dan implementasi yaitu: (1) *Pre-production* (Pra-produksi), (2) *Production* (Produksi) dan (3) *Post-production & Quality Review* (Pasca produksi & Pemeriksaan kualitas). Berikut ini penjelasan mengenai tahapan pengembangan dan implementasi yang dilakukan.

a. Pra-produksi

Setelah pada tahap perancangan telah dibuat *flowchart*, selanjutnya pada langkah pra-produksi dibuat pengembangan dari *flowchart* tersebut yaitu *storyboard*. *Storyboard* memuat penjelasan lebih lengkap dari setiap alur yang terdapat pada *flowchart* dari awal sampai akhir program. *Storyboard* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 25. Berikut ini hasil perancangan *storyboard* dari beberapa halaman multimedia pembelajaran interaktif yaitu halaman pembuka, halaman menu utama, halaman kompetensi dan halaman materi.



Gambar 11. Rancangan *Storyboard* Multimedia Pembelajaran Interaktif

b. Produksi

Setelah *storyboard* sudah terbentuk, kemudian dilakukan pembuatan dan penyusunan elemen media berdasarkan *storyboard*. Tahap ini dihasilkan visual

hasil pengembangan dan implementasi dari *storyboard* yang telah dirancang sebelumnya.

1) Halaman pembuka

Halaman pembuka menampilkan judul multimedia pembelajaran interaktif, konten yang ada di dalamnya serta gambar-gambar mengenai pengukuran listrik. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman pembuka dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Visual Halaman Pembuka

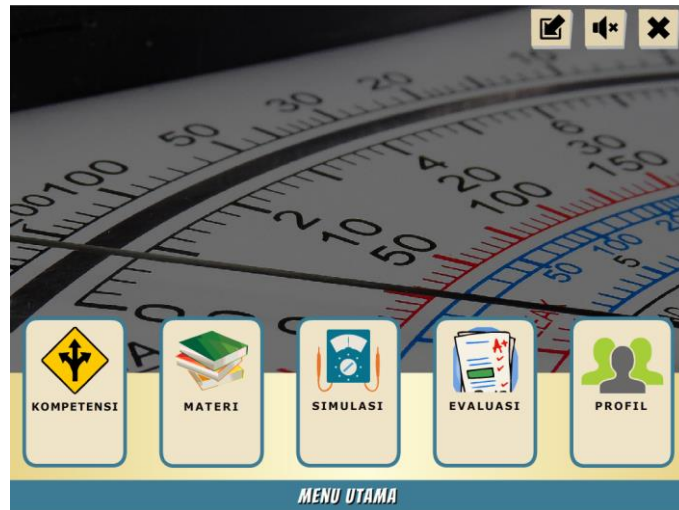
Hasil implementasi pemrograman pada halaman pembuka dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Implementasi Pemrograman Halaman Pembuka

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Masuk	<pre>on (release) { loadMovieNum ("Menu Utama.swf",0); }</pre>	Tombol masuk pada halaman pembuka untuk menuju halaman menu utama

2) Halaman menu utama

Halaman menu utama berisi tombol kompetensi, materi, simulasi, evaluasi dan profil. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman menu utama dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Visual Halaman Menu Utama

Hasil implementasi pemrograman pada halaman menu utama dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Utama

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Kompetensi	on (release) { loadMovieNum ("Kompetensi.swf",1); }	Menuju halaman kompetensi
2.	Materi	on (release) { loadMovieNum ("Materi.swf",1); }	Menuju halaman materi
3.	Simulasi	on (release) { loadMovieNum ("Menu Simulasi.swf",1); }	Menuju halaman menu simulasi
4.	Evaluasi	on (release) { loadMovieNum ("Evaluasi.swf",1); }	Menuju halaman evaluasi
5.	Profil	on (release) { loadMovieNum ("Profil.swf",1); }	Menuju halaman profil
6.	Maksimalkan	fscommand("fullscreen", 'true');	Maksimalkan jendela

No	Tombol	Action Script	Keterangan
7.	Minimalkan	<code>fscommand("fullscreen", 'false');</code>	Minimalkan jendela
8.	Suara hidup	<code>var numSecondsOffset:Number = (_parent.suara0.position/1000); _parent.suara0.start(numSecondsOffset);</code>	Menghidupkan suara
9.	Suara mati	<code>stopAllSounds();</code>	Mematikan suara
10.	Keluar	<code>on (release) { loadMovieNum ("Tutup.swf",2); }</code>	Menuju halaman menu keluar

3) Halaman Kompetensi

Halaman kompetensi berisi kompetensi dasar dan indikator. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman kompetensi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Visual Halaman Kompetensi

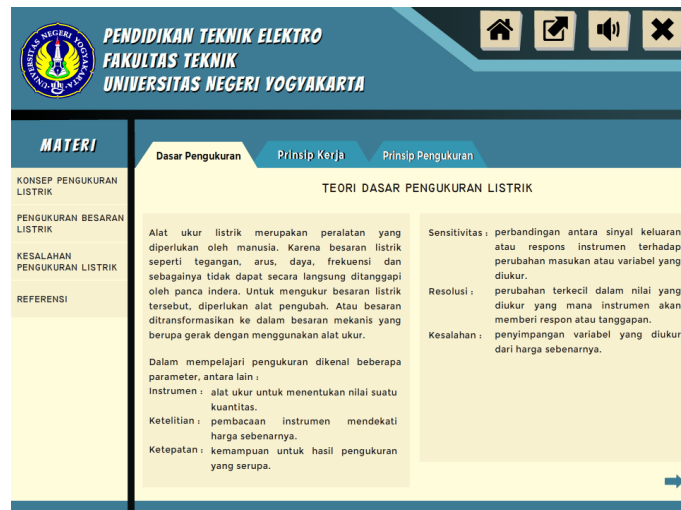
Hasil implementasi pemrograman pada halaman kompetensi dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Implementasi Pemrograman Halaman Kompetensi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Kompetensi Dasar	<code>on (release) { gotoAndStop (1); }</code>	Menuju halaman kompetensi dasar
2.	Indikator	<code>on (release) { gotoAndStop (2); }</code>	Menuju halaman indikator

4) Halaman materi

Halaman materi berisi tiga sub materi diantaranya adalah konsep pengukuran listrik, pengukuran besaran listrik dan kesalahan pengukuran listrik. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman materi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 15. Visual Halaman Materi

Hasil implementasi pemrograman pada halaman materi dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Implementasi Pemrograman Halaman Materi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Konsep Pengukuran Listrik	on (release) { gotoAndStop (1); }	Menuju halaman konsep pengukuran listrik
2.	Pengukuran Besaran Listrik	on (release) { gotoAndStop (26); }	Menuju halaman pengukuran besaran listrik
3.	Kesalahan Pengukuran Listrik	on (release) { gotoAndStop (38); }	Menuju halaman kesalahan pengukuran listrik
4.	Referensi	on (release) { gotoAndStop (47); }	Menuju halaman referensi
5.	Dasar Pengukuran	on (release) { gotoAndStop (1); }	Menuju halaman dasar pengukuran

No	Tombol	Action Script	Keterangan
6.	Prinsip Kerja	on (release) { gotoAndStop (11); }	Menuju halaman prinsip kerja
7.	Prinsip Pengukuran	on (release) { gotoAndStop (15); }	Menuju halaman prinsip pengukuran

5) Halaman simulasi

Halaman simulasi berisi lima halaman yaitu halaman menu simulasi, halaman simulasi pengukuran tegangan AC, halaman simulasi pengukuran tegangan DC, halaman simulasi pengukuran arus DC dan halaman simulasi pengukuran tahanan.

a) Halaman menu simulasi

Halaman menu simulasi berisi tombol pengukuran tegangan AC, pengukuran tegangan DC, pengukuran arus DC, pengukuran tahanan. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman menu simulasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 16. Visual Halaman Menu Simulasi

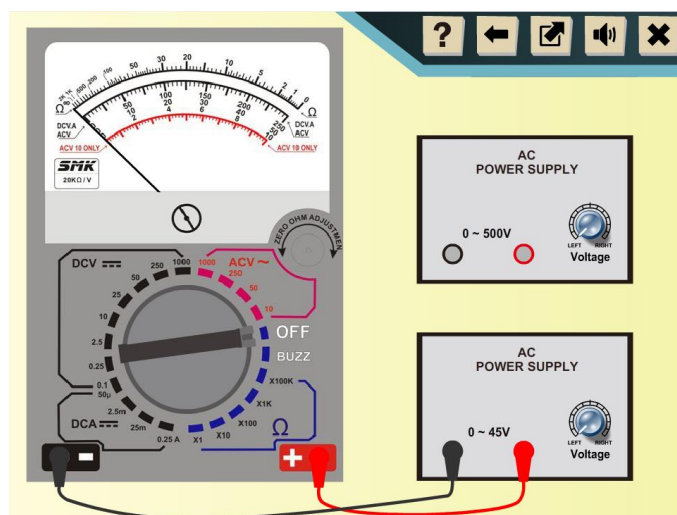
Hasil implementasi pemrograman pada halaman menu simulasi dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Implementasi Pemrograman Halaman Menu Simulasi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Pengukuran Tegangan DC	on (release) { loadMovieNum("Simulasi Tegangan DC.swf",1);}	Menuju halaman simulasi pengukuran tegangan DC
2.	Pengukuran Tegangan AC	on (release) { loadMovieNum("Simulasi Tegangan AC.swf",1); }	Menuju halaman simulasi pengukuran tegangan AC
3.	Pengukuran Arus DC	on (release) { loadMovieNum("Simulasi Arus.swf", 1); }	Menuju halaman simulasi pengukuran arus DC
4.	Pengukuran Tahanan	on (release) { loadMovieNum("Simulasi Tahanan.swf", 1); }	Menuju halaman simulasi pengukuran tahanan

b) Halaman simulasi pengukuran tegangan AC

Halaman simulasi pengukuran tegangan AC berisi tampilan multimeter dan dua AC *Power Supply* yang dapat diatur tegangannya dengan memutar knob. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman simulasi pengukuran tegangan AC dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan AC

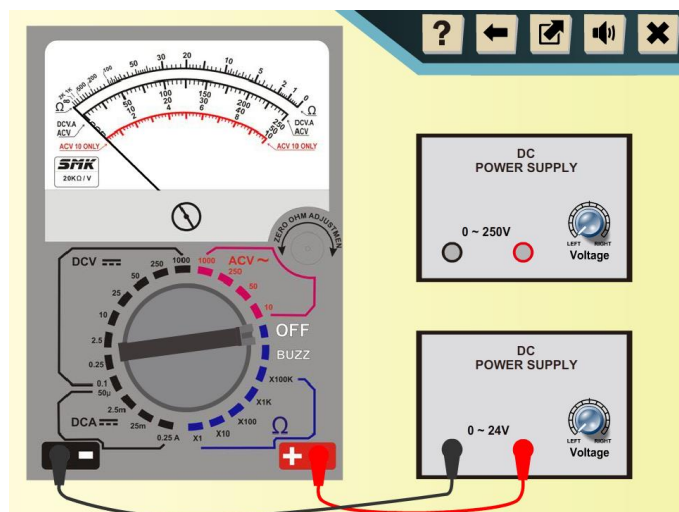
Hasil implementasi pemrograman pada halaman simulasi pengukuran tegangan AC dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan AC

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Power Supply 0-45V	<pre>on (release) { ps = 2; gotoAndStop(2); }</pre>	Memilih <i>Power Supply</i> ukuran 0-45V
2.	Power Supply 0-500V	<pre>on (release) { ps = 1; gotoAndStop(3); }</pre>	Memilih <i>Power Supply</i> ukuran 0-500V
3.	Petunjuk	<pre>on (release) { loadMovieNum("Petunjuk 2.swf", 2); }</pre>	Menuju Halaman Petunjuk Pengukuran Tegangan DC
4.	Kembali	<pre>on (release) { loadMovieNum("Menu Simulasi.swf", 1); }</pre>	Menuju Halaman Menu Simulasi

c) Halaman simulasi pengukuran tegangan DC

Halaman simulasi pengukuran tegangan DC berisi tampilan multimeter dan dua DC *Power Supply* yang dapat diatur tegangannya dengan memutar knob. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman simulasi pengukuran arus DC dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 18. Visual Simulasi Pengukuran Tegangan DC

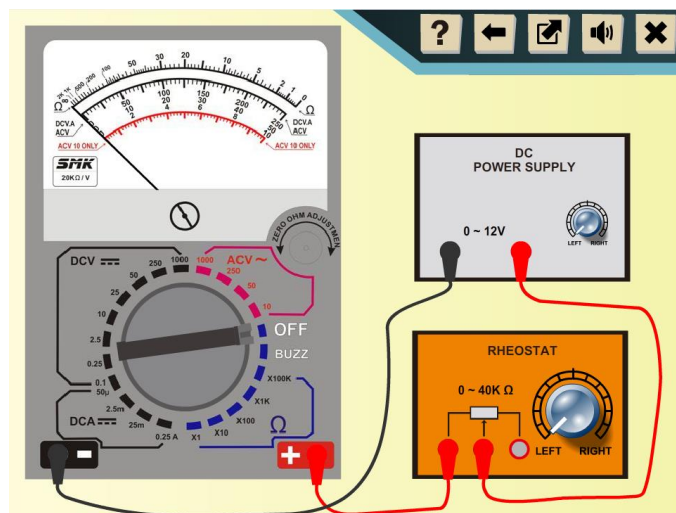
Hasil implementasi pemrograman pada halaman simulasi pengukuran tegangan DC dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan DC

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	DC Power Supply 0-24V	on (release) { ps = 2; gotoAndStop(2); }	Memilih DC Power Supply ukuran 0-24V
2.	DC Power Supply 0-250V	on (release) { ps = 1; gotoAndStop(3); }	Memilih AC Power Supply ukuran 0-250V
3.	Petunjuk	on (release) { loadMovieNum("Petunjuk 1.swf", 2); };	Menuju Halaman Petunjuk Pengukuran Tegangan DC
4.	Kembali	on (release) { loadMovieNum("Menu Simulasi.swf", 1); };	Menuju Halaman Menu Simulasi

d) Halaman simulasi pengukuran arus DC

Halaman simulasi pengukuran arus DC berisi tampilan multimeter, DC Power Supply dan Rheostat yang dapat diatur nilainya dengan memutar knob. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman simulasi pengukuran arus DC dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 19. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Arus DC

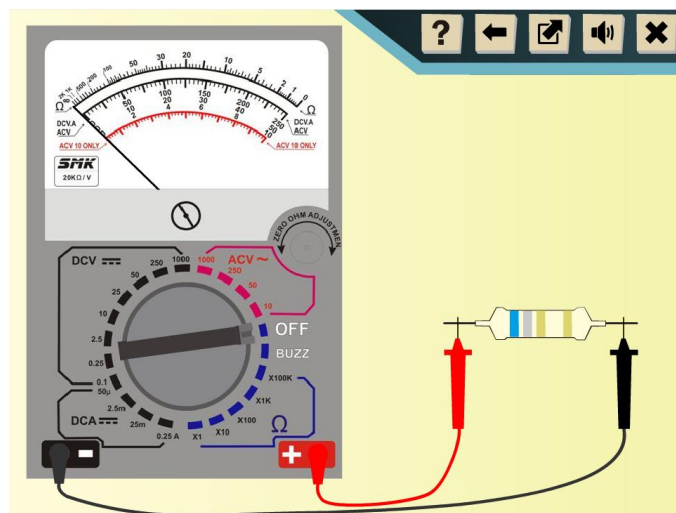
Hasil implementasi pemrograman pada halaman simulasi pengukuran Arus DC dapat dilihat pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Arus DC

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Petunjuk	on (release) { loadMovieNum("Petunjuk 4.swf", 2); }	Menuju Halaman Petunjuk Pengukuran Arus DC
2.	Kembali	on (release) { loadMovieNum("Menu Simulasi.swf", 1); }	Menuju Halaman Menu Simulasi

e) Halaman simulasi pengukuran tahanan

Halaman simulasi pengukuran tahanan berisi tampilan multimeter dan 14 buah resistor yang diacak. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman simulasi pengukuran tahanan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 20. Visual Halaman Simulasi Pengukuran Tahanan

Hasil implementasi pemrograman pada halaman simulasi pengukuran tahanan dapat dilihat pada Tabel 17 berikut.

Tabel 17. Implementasi Pemrograman Halaman Simulasi Pengukuran Tahanan

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Resistor	on (press) { gotoAndStop(Math.floor(Math.random()*(14))+1); _root.gerakJarum(_root["kali"+_root.nilaiBU] [_currentframe-1]); }	Mengacak nilai resistor

No	Tombol	Action Script	Keterangan
2.	Petunjuk	on (release) { loadMovieNum("Petunjuk 3.swf", 2); }	Menuju Halaman Petunjuk Pengukuran Tahanan
3.	Kembali	on (release) { loadMovieNum("Menu Simulasi.swf", 1); }	Menuju Halaman Menu Simulasi

6) Halaman evaluasi

Halaman evaluasi berisi halaman petunjuk evaluasi, halaman pengerjaan jawab dan halaman hasil evaluasi.

a) Halaman petunjuk evaluasi

Halaman petunjuk evaluasi berisi mengenai petunjuk pengerjaan evaluasi, tombol mulai dan tombol batal. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman petunjuk evaluasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 21. Visual Halaman Petunjuk Evaluasi

Hasil implementasi pemrograman pada halaman petunjuk evaluasi dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Implementasi Pemrograman Halaman Petunjuk Evaluasi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Mulai	<pre>tombol_mulai.onRelease = function() { nomor_soal = 1; gotoAndStop(deret_soal_tampil[0]); n = 0; fungsi_buka_soal(); }</pre>	Menuju halaman pengerjaan

No	Tombol	Action Script	Keterangan
		fungsi_navigasi(); setProperty(tombol_soal0, _alpha, 20); };	
2.	Batal	tombol_batal.onRelease = function() { unloadMovieNum (1); };	Kembali ke halaman menu utama

b) Halaman pengerjaan evaluasi

Halaman pengerjaan evaluasi berisi mengenai soal, lembar jawab yang berupa tombol nomor dan *radio button* serta tombol selesai untuk mengakhiri pengerjaan soal. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman pengerjaan evaluasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 22. Visual Halaman Pengerjaan Evaluasi

Hasil implementasi pemrograman pada halaman pengerjaan dapat dilihat pada Tabel 19 berikut.

Tabel 19. Implementasi Pemrograman Halaman Pengerjaan Evaluasi

No	Fungsi	Action Script	Keterangan
1.	Insialisasi soal dan kunci jawaban	<pre> bank_soal = 15; jumlah_soal = 10; nomor_soal = 0; function fungsi_inisialisasi_bank_soal() { deret_bank_soal = new Array(); sudah = new Array(); for (i=0; i<bank_soal; i++) { deret_bank_soal[i] = i; sudah[i] = 0; } } </pre>	Fungsi inisialisasi bank soal dimana terdapat 15 soal dan kunci jawaban

No	Fungsi	Action Script	Keterangan
		<pre> deret_kunci_jawaban = new Array(); deret_kunci_jawaban[0] = "D"; deret_kunci_jawaban[1] = "B"; deret_kunci_jawaban[2] = "E"; deret_kunci_jawaban[3] = "B"; deret_kunci_jawaban[4] = "C"; deret_kunci_jawaban[5] = "A"; deret_kunci_jawaban[6] = "A"; deret_kunci_jawaban[7] = "C"; deret_kunci_jawaban[8] = "D"; deret_kunci_jawaban[9] = "E"; deret_kunci_jawaban[10] = "A"; deret_kunci_jawaban[11] = "B"; deret_kunci_jawaban[12] = "C"; deret_kunci_jawaban[13] = "D"; deret_kunci_jawaban[14] = "E"; </pre>	
2.	Acak soal	<pre> function fungsi_acak_soal() { deret_soal_tampil = new Array(); deret_kunci_tampil = new Array(); deret_jawaban = new Array(); for (i=0; i<jumlah_soal; i++) { deret_soal_tampil[i] = 0; deret_kunci_tampil[i] = ""; deret_jawaban[i] = ""; belum = 0; while (belum == 0) { item = random(bank_soal); if (sudah[item] == 0) { belum = 1; sudah[item] = 1; } } deret_soal_tampil[i] = deret_bank_soal[item]+2; deret_kunci_tampil[i] = deret_kunci_jawaban[item]; } } fungsi_inisialisasi_bank_soal(); fungsi_acak_soal(); </pre>	Mengacak soal yang sudah diinisialisasi ketika masuk ke halaman petunjuk evaluasi
3.	User menjawab	<pre> function fungsi_user_menjawab() { mc_jawaban1._visible = true; mc_jawaban2._visible = true; mc_jawaban3._visible = true; mc_jawaban4._visible = true; mc_jawaban5._visible = true; mc_jawaban6._visible = true; mc_jawaban7._visible = true; mc_jawaban8._visible = true; mc_jawaban9._visible = true; mc_jawaban10._visible = true; pilih_jawaban_listener = new Object(); pilih_jawaban_listener.click = function(evt) { deret_jawaban[nomor_soal - 1] = evt.target.selection.data; trace(deret_jawaban); }; mc_jawaban1.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban2.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban3.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban4.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban5.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban6.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban7.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban8.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban9.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); mc_jawaban10.radioGroup.addEventListener("click",pilih_jawaban_listener); } </pre>	Fungsi user menjawab memungkinkan pengguna untuk menjawab sesuai dengan nomor yang dipilih atau sedang dibaca
4.	Scoring	<pre> function fungsi_scoring() { nilai_benar = 10; skor = 0; deret_jawaban_benar = new Array(); </pre>	Fungsi penskoran hasil jawaban evaluasi, jika benar

No	Fungsi	Action Script	Keterangan
		<pre> for (i=0;i<jumlah_soal;i++) { deret_jawaban_benar[i] = 0; if (deret_jawaban[i] == deret_kunci_tampil[i]) { deret_jawaban_benar[i] = nilai_benar; } skor += deret_jawaban_benar[i]; } gotoAndStop("hasil"); } </pre>	bernilai 10 dan salah bernilai 0
5.	Buka soal	<pre> function fungsi_buka_soal() { nomor_soal = n+1; gotoAndStop(deret_soal_tampil[n]); jumlah_tombol = 10; for (i=0; i<jumlah_tombol; i++) { setProperty("tombol_soal"+i, _alpha, 100); } setProperty("tombol_soal"+n, _alpha, 20); fungsi_user_menjawab(); fungsi_hit_kover(); tombol_posting.onRelease = function() { fungsi_scoring(); } } function fungsi_navigasi() { tombol_soal0.onRelease = function() { n = 0; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal1.onRelease = function() { n = 1; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal2.onRelease = function() { n = 2; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal3.onRelease = function() { n = 3; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal4.onRelease = function() { n = 4; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal5.onRelease = function() { n = 5; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal6.onRelease = function() { n = 6; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal7.onRelease = function() { n = 7; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal8.onRelease = function() { n = 8; fungsi_buka_soal(); }; tombol_soal9.onRelease = function() { n = 9; fungsi_buka_soal(); }; } </pre>	Fungsi untuk membuka soal sesuai dengan tombol nomor soal yang dipilih

c) Halaman hasil evaluasi

Halaman hasil evaluasi berisi skor, keterangan hasil evaluasi dan tombol ulangi untuk mengulangi pengerjaan soal. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman hasil evaluasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 23. Visual Halaman Hasil Evaluasi

Hasil implementasi pemrograman pada halaman hasil evaluasi dapat dilihat pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Implementasi Pemrograman Halaman Hasil Evaluasi

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Ulangi	on (release) { gotoAndStop (1); }	Menuju halaman petunjuk evaluasi

7) Halaman profil

Halaman profil berisi tentang profil pengembang dan dosen pembimbing. Visual hasil pengembangan dan implementasi halaman profil dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 24. Visual Halaman Profil

Hasil implementasi pemrograman pada halaman profil dapat dilihat pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Implementasi Pemrograman Halaman Profil

No	Tombol	Action Script	Keterangan
1.	Pengembang	on (release) { gotoAndStop (1); }	Menuju halaman pengembang
2.	Dosen Pembimbing	on (release) { gotoAndStop (2); }	Menuju halaman dosen pembimbing

c. Pasca produksi & Pemeriksaan kualitas

1) Validasi ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang sudah dibuat yang melibatkan dua ahli materi dan dua ahli media sehingga media pembelajaran dapat terhindar dari kesalahan konsep baik dari segi materi maupun dari segi media. Pada penelitian ini, dua ahli media dan satu ahli materi merupakan dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta,

sedangkan satu ahli materi lainnya adalah guru dari program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah. Berikut data hasil validasi dari ahli materi dan ahli media.

a) Data Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh satu orang ahli materi dari dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta dan satu orang ahli materi dari guru SMK Nasional Berbah. Ahli materi yang pertama adalah Drs. Edy Supriyadi, M.Pd dan ahli materi yang kedua adalah R Eko Adi Susilo, S.T. kedua ahli materi menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Data hasil validasi ahli materi dan konversi klasifikasi kategori dapat dilihat pada Tabel 22 berikut.

Tabel 22. Data Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Substansi Materi	13,5	Sangat Layak
2	Desain Pembelajaran	24	Sangat Layak
3	Kualitas Tampilan	10	Sangat Layak
4	Manfaat	15,5	Sangat Layak
Rerata Skor Total		63	Sangat Layak

Data komentar dan saran perbaikan produk dari ahli materi secara umum dapat dirangkum pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Data Komentar dan Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Materi

No.	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Materi 1 Drs. Edy Supriyadi, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cukup banyak kalimat tidak sesuai dengan EYD dan sulit dipahami ➤ Cantumkan sumber (pengarang buku) ➤ Kebenaran materi di beberapa bagian perlu dicermati lagi
2	Ahli Materi 2 R Eko Adi Susilo, ST	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perlu penambahan gambar galvano dan penempatan alat ukur pada rangkaian simulasi ➤ Perlu penambahan penunjukkan angka atau besaran secara visual

No.	Validator	Komentar dan Saran
		untuk pembandingan dengan simulasi alat ukur ➤ Perlu penambahan soal untuk mengapresiasi kompetensi dasar yang ada dalam silabus minimal terwakili 3 soal ➤ KKM lulus evaluasi adalah 75

b) Data Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dua orang ahli media dari dosen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta. Ahli media yang pertama adalah Drs. Edy Supriyadi, M.Pd dan ahli media yang kedua adalah Didik Hariyanto, M.Pd. Kedua ahli media menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Data hasil validasi ahli media dan konversi klasifikasi kategori dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Data Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Tampilan	40	Layak
2	Manfaat	12	Layak
3	<i>Software</i>	6	Layak
Rerata Skor Total		58	Layak

Data komentar dan saran perbaikan produk dari ahli media secara umum dapat dirangkum pada Tabel 26 berikut ini.

Tabel 26. Data Komentar dan Saran Perbaikan Produk oleh Ahli Media

No.	Validator	Komentar dan Saran
1	Ahli Materi 1 Drs. Edy Supriyadi, M.Pd	➤ Ukuran font terlalu kecil ➤ Animasi kurang menarik
2	Ahli Materi 2 Didik Haryanto, M.T	➤ Kompetensi dasar dan materi pokok tidak seharusnya di menu petunjuk ➤ Referensi tidak seharusnya di menu profil ➤ Animasi masih kurang ➤ Perbanyak "multimedia" di bagian materi ➤ Tidak ada tombol kembali ke menu simulasi

No.	Validator	Komentar dan Saran
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Perlu penambahan petunjuk penggunaan simulasi ➤ Evaluasi sebaiknya ada fasilitas mengganti pertanyaan untuk guru

2) Revisi Produk

Tahap revisi produk dilakukan setelah multimedia pembelajaran interaktif divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli digunakan sebagai kajian perbaikan produk. Saran dan perbaikan produk mencakup perbaikan dari aspek media dan materi. Setelah produk diperbaiki sesuai saran, maka produk multimedia pembelajaran interaktif siap untuk diujikan kepada siswa. Berikut penjelasan revisi produk berdasarkan aspek materi dan media.

a) Aspek Materi

Ahli materi memberikan saran terhadap penulisan kalimat yang tidak sesuai dengan EYD sehingga dapat menyulitkan dalam memahami materi. Penambahan materi dan gambar juga disarankan oleh ahli materi yaitu pada bagian prinsip pengukuran. Penambahan soal pada evaluasi agar setiap kompetensi dasar dapat terwakili, serta perubahan pada nilai KKM yaitu 70 menjadi 75.

b) Aspek Media

Ahli media memberikan saran terhadap ukuran font, animasi, simulasi dan evaluasi. Ukuran font pada multimedia pembelajaran diperbesar agar dapat dibaca dengan jelas oleh pengguna. Penambahan animasi pada materi juga diperlukan meningkatkan pemahaman pengguna. Kemudian perbaikan pada navigasi simulasi yaitu penambahan tombol kembali ke menu simulasi sehingga pengguna dapat langsung kembali ke menu simulasi tanpa harus menuju menu utama. Halaman

simulasi juga perlu ditambahkan petunjuk penggunaan agar pengguna lebih mudah dalam mengoperasikan simulasi pengukuran.

4. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan uji coba produk multimedia pembelajaran interaktif kepada pengguna (siswa). Uji coba produk yang dilaksanakan hanya uji coba lapangan karena keterbatasan jumlah siswa di SMK Nasional Berbah. Uji coba lapangan dilakukan pada siswa Kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah yang berjumlah 12 siswa. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 20 Juni 2014 bertempat di bengkel listrik SMK Nasional Berbah. Uji coba lapangan ini menghasilkan data respon penilaian siswa terhadap produk yang dikembangkan. Data respon penilaian siswa selanjutnya dianalisis untuk mengetahui respon penilaian produk multimedia pembelajaran interaktif menurut siswa pada uji coba lapangan. Berikut data respon penilaian siswa berdasarkan uji coba lapangan.

Tabel 26. Data Respon Penilaian Siswa

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Tampilan	40,8	Sangat Baik
2	Desain Pembelajaran	19,9	Sangat Baik
3	Manfaat	14,7	Sangat Baik
4	<i>Software</i>	6,83	Baik
Rerata Skor Total		82,2	Sangat Baik

Dari Tabel 26 dapat dijelaskan bahwa hasil respon penilaian siswa pada aspek kualitas tampilan diperoleh rerata skor 40,8 dengan kategori "sangat baik", aspek desain pembelajaran diperoleh rerata skor 19,9 dengan kategori "sangat baik", aspek manfaat diperoleh rerata skor 14,7 dengan kategori "sangat baik" dan aspek *software* diperoleh rerata skor 6,83 dengan kategori "baik". Secara keseluruhan,

hasil respon penilaian siswa diperoleh rerata skor total 82,2 dengan kategori “sangat baik” sehingga dapat dikatakan bahwa produk multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter termasuk ke dalam kategori “sangat baik” sebagai media pembelajaran.

B. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menganalisis data hasil validasi oleh ahli dan data respon penilaian siswa. Analisis data hasil validasi oleh ahli bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran interaktif menurut ahli media dan materi. Sementara analisis data respon penilaian siswa bertujuan untuk mengetahui respon penilaian siswa terhadap produk multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan.

1. Analisis Data Hasil Validasi Ahli

a. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Data hasil validasi oleh ahli materi yang berupa skor dikonversikan dalam interval skor skala empat. Berdasarkan data validasi oleh ahli materi diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 72, skor terendah ideal adalah 18 dan nilai simpangan baku ideal adalah 9. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 27 berikut.

Tabel 27. Konversi Rerata Skor Total Skala Empat

Interval Skor			Kategori
58,5	$< X \leq$	72	Sangat Layak
45	$< X \leq$	58.5	Layak
31.5	$< X \leq$	45	Cukup Layak
18	$< X \leq$	31.5	Kurang Layak

Kategori kelayakan produk ditinjau dari setiap aspek penilaian dapat diketahui dengan tabel konversi skor skala empat untuk masing-masing aspek. Penilaian aspek substansi materi dan manfaat dinilai dari 4 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat pada aspek substansi materi dan manfaat dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Substansi Materi dan Manfaat

Interval Skor			Kategori
13	$< X \leq$	16	Sangat Layak
10	$< X \leq$	13	Layak
7	$< X \leq$	10	Cukup Layak
4	$< X \leq$	7	Kurang Layak

Penilaian aspek desain pembelajaran dinilai dari 7 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 28, skor terendah ideal adalah 7, dan nilai simpangan baku ideal adalah 3.5. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat pada aspek desain pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Desain Pembelajaran

Interval Skor			Kategori
13	$< X \leq$	16	Sangat Layak
10	$< X \leq$	13	Layak
7	$< X \leq$	10	Cukup Layak
4	$< X \leq$	7	Kurang Layak

Penilaian aspek kualitas tampilan dinilai dari 3 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 12, skor terendah ideal adalah 3, dan nilai simpangan baku ideal adalah 1.5. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kualitas Tampilan

Interval Skor			Kategori
9.75	$< X \leq$	12	Sangat Layak
7.5	$< X \leq$	9.75	Layak
5.25	$< X \leq$	7.5	Cukup Layak
3	$< X \leq$	5.25	Kurang Layak

Data hasil penilaian ahli materi terhadap produk berdasarkan aspek substansi materi, desain pembelajaran, kualitas tampilan dan manfaat yang telah dikonversi ke dalam kategori dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Validator		Rerata Skor	Kategori
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2		
1.	Substansi Materi	11	16	13,5	Sangat Layak
2.	Desain pembelajaran	21	27	24	Sangat Layak
3.	Kualitas Tampilan	8	12	10	Sangat Layak
4.	Manfaat	15	16	15,5	Sangat Layak
Skor Total		55	71	63	Sangat Layak

b. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

Data hasil validasi oleh ahli media yang berupa skor dikonversikan dalam interval skor skala empat. Berdasarkan data validasi oleh ahli media diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 80, skor terendah ideal adalah 20 dan nilai simpangan baku ideal adalah 10. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 32 berikut.

Tabel 32. Konversi Rerata Skor Total Skala Empat

Interval Skor			Kategori
65	$< X \leq$	80	Sangat Layak
50	$< X \leq$	65	Layak
35	$< X \leq$	50	Cukup Layak
20	$< X \leq$	35	Kurang Layak

Kategori kelayakan produk ditinjau dari setiap aspek penilaian dapat diketahui dengan tabel konversi skor skala empat untuk masing-masing aspek. Penilaian aspek kualitas tampilan dinilai dari 14 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 56, skor terendah ideal adalah 14, dan nilai simpangan baku ideal adalah 7. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat pada aspek kualitas tampilan dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Kualitas Tampilan

Interval Skor			Kategori
45.5	$< X \leq$	56	Sangat Layak
35	$< X \leq$	45.5	Layak
24.5	$< X \leq$	35	Cukup Layak
14	$< X \leq$	24.5	Kurang Layak

Penilaian aspek manfaat dinilai dari 4 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 16, skor terendah ideal adalah 4, dan nilai simpangan baku ideal adalah 2. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat pada aspek manfaat dapat dilihat pada Tabel 34 berikut.

Tabel 34. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek Manfaat

Interval Skor			Kategori
13	$< X \leq$	16	Sangat Layak
10	$< X \leq$	13	Layak
7	$< X \leq$	10	Cukup Layak
4	$< X \leq$	7	Kurang Layak

Penilaian aspek *software* dinilai dari 2 butir indikator penilaian, sehingga diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 8, skor terendah ideal adalah 2, dan nilai simpangan baku ideal adalah 0,67. Hasil konversi nilai rerata skor skala empat pada aspek *software* dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Konversi Rerata Skor Skala Empat Aspek *Software*

Interval Skor			Kategori
7	$< X \leq$	8	Sangat Layak
6	$< X \leq$	7	Layak
5	$< X \leq$	6	Cukup Layak
4	$< X \leq$	5	Kurang Layak

Data hasil penilaian ahli media terhadap produk berdasarkan aspek kualitas tampilan, manfaat dan *software* yang telah dikonversi ke dalam kategori dapat dilihat pada Tabel 36.

Tabel 36. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Validator		Rerata Skor	Kategori
		Ahli Media 1	Ahli Media 2		
1.	Kualitas Tampilan	39	41	40	Layak
2.	Manfaat	12	12	12	Layak
3.	Software	6	6	6	Layak
Skor Total		57	59	58	Layak

2. Analisis Data Hasil Respon Penilaian Siswa

Berdasarkan data hasil respon penilaian siswa diketahui bahwa skor tertinggi ideal adalah 96, skor terendah ideal adalah 24 dan nilai simpangan baku ideal adalah 12. Maka hasil konversi nilai rerata skor skala empat dapat dilihat pada Tabel 37 berikut.

Tabel 37. Konversi Rerata Skor Total Skala Empat

Interval Skor			Kategori
78	$< X \leq$	96	Sangat Layak
60	$< X \leq$	78	Layak
42	$< X \leq$	60	Cukup Layak
24	$< X \leq$	42	Kurang Layak

Data hasil respon penilaian siswa uji coba lapangan yang telah dikonversi ke dalam kategori dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Data Hasil Respon Penilaian Siswa

No	Responden	Aspek Kualitas Tampilan	Aspek Desain Pembelajaran	Aspek Manfaat	Aspek Software	Total Skor	Kategori
1.	Siswa 1	45	19	15	7	86	Sangat Baik
2.	Siswa 2	34	19	13	7	73	Baik
3.	Siswa 3	41	22	15	6	84	Sangat Baik
4.	Siswa 4	43	19	16	6	84	Sangat Baik
5.	Siswa 5	44	18	15	7	84	Sangat Baik
6.	Siswa 6	41	21	12	8	82	Sangat Baik
7.	Siswa 7	42	22	15	6	85	Sangat Baik
8.	Siswa 8	40	20	14	7	81	Sangat Baik
9.	Siswa 9	40	19	15	7	81	Sangat Baik
10.	Siswa 10	42	22	15	7	86	Sangat Baik
11.	Siswa 11	36	19	16	6	77	Baik
12.	Siswa 12	41	19	15	8	83	Sangat Baik
Skor Total		489	239	176	82	986	
Rerata Skor		40,8	19,9	14,7	6,83	82,2	Sangat Baik

C. Kajian Produk

Produk yang dihasilkan berupa aplikasi multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter. Produk multimedia pembelajaran ini berupa perangkat lunak yang dikemas dalam bentuk CD lengkap dengan perangkat lunak pendukung. Perangkat lunak pendukung berupa *software Adobe Flash CS3*. Media pembelajaran interaktif penggunaan multimeter dipasang pada komputer atau laptop dibawah sistem operasi *windows 32bit*.

Media pembelajaran interaktif penggunaan multimeter digunakan untuk proses pembelajaran pada mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik di kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Nasional Berbah. Berikut ini

gambaran visual produk akhir multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter pada halaman pembuka, halaman menu utama, halaman kompetensi dan halaman materi.



Gambar 25. Visual Produk Akhir Multimedia Pembelajaran Interaktif

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Model multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang tepat untuk mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik

Model multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik mencakup dua aspek yang harus dipenuhi, yaitu aspek materi dan media. Informasi yang harus terdapat pada multimedia pembelajaran untuk memenuhi aspek materi yaitu kompetensi, sajian materi dan evaluasi. Sementara pada aspek media terdapat beberapa kriteria yang

harus dipenuhi yaitu kemudahan penggunaan, kualitas tampilan, manfaat serta kesesuaian gambar, video, animasi dan simulasi terhadap materi.

Materi multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang dikembangkan berdasarkan pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik. Kompetensi dasar yang terdapat pada standar kompetensi tersebut yaitu: (1) mempelajari konsep pengukuran besaran-besaran listrik, (2) melakukan pengukuran besaran listrik dan (3) menganalisis pengukuran besaran-besaran listrik. Materi yang disajikan pada multimedia pembelajaran interaktif disesuaikan dengan referensi yang digunakan oleh guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

Multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter ini memiliki tiga sajian pokok yaitu materi, evaluasi dan simulasi. Sajian materi memiliki tiga sub materi yang akan dipelajari sesuai dengan kompetensi dasar yang terdapat pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran. Sajian evaluasi terdapat 15 variasi soal yang kemudian sepuluh diantaranya ditampilkan secara acak setiap kali masuk pada halaman evaluasi. Sajian evaluasi juga memberikan umpan balik terhadap jawaban pengguna dan akan menampilkan skor akhir hasil evaluasi. Sementara pada sajian simulasi terdapat empat simulasi pengukuran yaitu pengukuran tegangan AC, tegangan DC, arus DC dan tahanan. Alat ukur listrik yang digunakan pada sajian simulasi adalah multimeter.

Pada aspek media, menu utama, materi, evaluasi dan simulasi disusun pada halaman tersendiri sehingga memungkinkan teks yang terdapat pada materi dan evaluasi dapat terbaca dengan jelas. Tampilan multimeter pada halaman simulasi dapat terlihat dengan jelas sehingga pembacaan hasil pengukuran pada papan

skala dapat terbaca dengan baik. Kualitas tampilan pada halaman-halaman multimedia pembelajaran interaktif disajikan dengan komposisi warna yang serasi dan menarik perhatian siswa. Gambar dan animasi yang disajikan berfungsi untuk menggambarkan informasi yang sulit dipahami siswa.

Secara keseluruhan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter ini tidak terlepas dari manfaatnya sebagai media pembelajaran dalam mempelajari materi alat ukur listrik. Manfaat penggunaan media pembelajaran ini adalah untuk memperjelas penyampaian materi alat ukur listrik, membangkitkan motivasi belajar siswa, menarik perhatian siswa dan menyamakan persepsi siswa.

2. Kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter.

Kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif dinilai berdasarkan penilaian dari ahli materi dan media. Penilaian kelayakan oleh ahli materi meliputi aspek substansi materi, desain pembelajaran, kualitas tampilan dan manfaat. Data hasil penilaian kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif oleh ahli materi dapat ditunjukkan pada Tabel 39 berikut.

Tabel 39. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Substansi Materi	13,5	Sangat Layak
2	Desain Pembelajaran	24	Sangat Layak
3	Kualitas Tampilan	10	Sangat Layak
4	Manfaat	15,5	Sangat Layak
Rerata Skor Total		63	Sangat Layak
Konversi Nilai Baku		83,3	

Rerata skor total berdasarkan data hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi adalah 63 dengan kategori "sangat layak". Nilai tersebut kemudian dikonversikan menjadi nilai baku dengan rentang skor 0-100. Hasil konversi nilai baku dari rerata

skor total adalah 83,3 sehingga dapat dikatakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter termasuk dalam kategori “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran.

Sementara penilaian kelayakan oleh ahli media meliputi aspek kualitas tampilan, manfaat dan *software*. Data hasil penilaian kelayakan *software* multimedia pembelajaran interaktif oleh ahli materi dapat ditunjukkan pada Tabel 40 berikut.

Tabel 40. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Tampilan	40	Layak
2	Manfaat	12	Layak
3	<i>Software</i>	6	Layak
Rerata Skor Total		58	Layak
Konversi Nilai Baku		63,3	

Rerata skor total berdasarkan data hasil penilaian kelayakan oleh ahli media adalah 58 dengan kategori “layak”. Nilai tersebut kemudian dikonversikan menjadi nilai baku dengan rentang skor 0-100. Hasil konversi nilai baku dari rerata skor total adalah 63,3 sehingga dapat dikatakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter termasuk dalam kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran.

3. Respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter.

Respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran interaktif didapat dari data hasil uji coba lapangan. Angket penilaian siswa meliputi aspek kualitas tampilan, desain pembelajaran, manfaat dan *software*. Data hasil respon penilaian siswa dapat ditunjukkan pada Tabel 41 berikut.

Tabel 41. Data Hasil Respon Penilaian Siswa

No.	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Tampilan	40,8	Sangat Baik
2	Desain Pembelajaran	19,9	Sangat Baik
3	Manfaat	14,7	Sangat Baik
4	<i>Software</i>	6,83	Baik
Rerata Skor Total		82,2	Sangat Baik

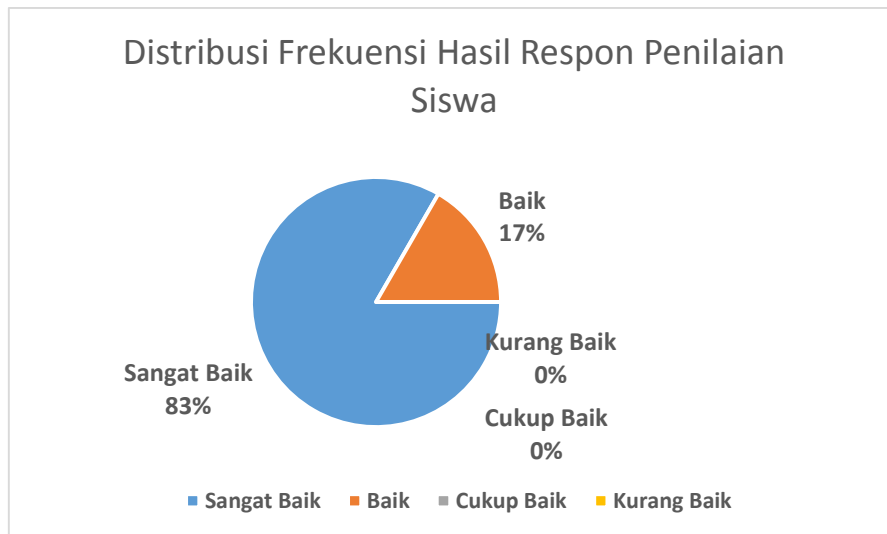
Rerata skor total berdasarkan data hasil respon penilaian siswa adalah 82,2 dengan kategori "sangat baik". Nilai tersebut kemudian dikonversikan menjadi nilai baku dengan rentang skor 0-100. Hasil konversi nilai baku dari rerata skor total adalah 80,8 sehingga dapat dikatakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter termasuk dalam kategori "sangat baik" digunakan sebagai media pembelajaran.

Tabel 42 menyajikan data hasil respon penilaian siswa berdasarkan distribusi frekuensi pada setiap kategori.

Tabel 42. Data Distribusi Frekuensi Hasil Respon Penilaian Siswa

Kategori	Skor	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat Baik	78 < X ≤ 96	10	83,33
Baik	60 < X ≤ 78	2	16,67
Cukup Baik	42 < X ≤ 60	0	0
Kurang Baik	24 < X ≤ 42	0	0
Jumlah		12	Sangat Baik

Berdasarkan data distribusi frekuensi hasil respon penilaian siswa diatas dapat digambarkan diagram distribusi frekuensinya pada gambar berikut.



Gambar 26. Diagram Distribusi Frekuensi Hasil Respon Penilaian Siswa

Berdasarkan data pada diagram diatas sebanyak 17% siswa menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif termasuk dalam kategori “baik” digunakan sebagai media pembelajaran. Sementara 83% siswa lainnya menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif termasuk dalam kategori “sangat baik” digunakan sebagai media pembelajaran.

Multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter memiliki keunggulan diantaranya: (1) merupakan media baru bagi siswa karena siswa belum pernah menggunakannya sehingga siswa tertarik dan lebih termotivasi dalam belajar, (2) media simulator dapat digunakan meningkatkan pemahaman siswa sebelum siswa menggunakan alat yang sebenarnya, sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan alat, (3) media simulator dapat digunakan sesuai dengan jumlah siswa karena multimedia pembelajaran ini dapat dipasang pada komputer atau laptop dalam jumlah yang banyak, sehingga memungkinkan siswa untuk dapat belajar secara mandiri, (4) waktu pembelajaran menjadi lebih efektif

dan efisien karena proses pembelajaran dapat dilakukan secara serentak tanpa harus bergantian menggunakan multimeter.

Multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter selain memiliki keunggulan juga memiliki kelemahan diantaranya: (1) materi yang terdapat pada multimedia pembelajaran tidak mencakup keseluruhan materi yang terdapat pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran, (2) simulasi pengukuran yang ada hanya pengukuran tegangan AC, tegangan DC, arus DC dan tahanan saja, (3) media simulator hanya dapat mendemonstrasikan mengenai pembacaan hasil pengukuran saja, (4) evaluasi soal tidak dapat diperbaharui dari luar program.

Peluang pengembangan lebih lanjut pada multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter dapat disempurnakan dengan: (1) memperdalam pembahasan materi yang terdapat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik, (2) penambahan simulasi pengukuran alat ukur lainnya, (3) penambahan fungsi kesalahan pengukuran pada media simulator, (4) penambahan fungsi pembaruan soal evaluasi dari luar program, sehingga guru dapat memperbarui soal tanpa harus mengetahui program pada media pembelajaran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Model multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter yang tepat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik mencakup dua aspek yang harus dipenuhi, yaitu aspek materi dan aspek media. Informasi aspek materi yang harus terdapat pada multimedia pembelajaran yaitu kompetensi, materi dan evaluasi. Kriteria yang harus dipenuhi pada aspek media yaitu kemudahan penggunaan, kualitas tampilan, manfaat serta kesesuaian gambar, animasi, simulasi dengan materi.
2. Kelayakan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter berdasarkan penilaian oleh ahli materi diperoleh skor 63 atau termasuk dalam kategori "sangat layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Penilaian kelayakan oleh ahli media diperoleh skor 58 atau termasuk dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.
3. Berdasarkan respon hasil penilaian siswa pada uji coba lapangan diperoleh 17% siswa menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif termasuk dalam kategori "baik" sebagai media pembelajaran, sedangkan 83% siswa lainnya menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif termasuk dalam kategori "sangat baik" sebagai media pembelajaran.

B. Keterbatasan Produk

Dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter masih terdapat kekurangan dan keterbatasan.

1. Materi yang dibahas hanya mencakup pada standar kompetensi menggunakan hasil pengukuran.
2. Animasi dalam penyajian materi masih sederhana.
3. Belum adanya simulasi pengukuran arus AC.
4. Evaluasi soal tidak dapat diperbaharui dari luar program.
5. Tampilan multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter akan optimal apabila diproyeksikan dengan proyektor yang memiliki resolusi 1024x768 *pixels*. Namun apabila resolusi proyektor kurang dari 1024x768 *pixels* tampilan dari media pembelajaran akan terpotong.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter merupakan media pembelajaran yang dapat terus dikembangkan. Pengembangan produk lebih lanjut yang diharapkan adalah sebagai berikut.

1. Multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan dapat mencakup seluruh standar kompetensi yang terdapat pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.
2. Perlu penambahan simulasi pada pengukuran arus AC dan besaran listrik lainnya agar siswa dapat memahami penggunaan alat-alat ukur listrik lainnya.
3. Perlu penambahan fungsi kesalahan pengukuran pada media simulator.

4. Evaluasi pada multimedia pembelajaran interaktif yang dapat memperbarui soal dari luar program.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa saran yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dan mengembangkan media pembelajaran. Saran dari peneliti bagi guru, siswa, dan peneliti berikutnya adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru

- a. Sebagai pendidik diharapkan dapat berinovasi dan berkreasi untuk mengembangkan multimedia pembelajaran agar siswa tertarik dan lebih termotivasi dalam belajar.
- b. Media simulator pada multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter diharapkan dapat digunakan sebagai sarana belajar sebelum menggunakan peralatan yang sesungguhnya.

2. Bagi siswa

- a. Diharapkan mampu beradaptasi dan lebih produktif dengan penerapan media pembelajaran berbasis perangkat lunak.
- b. Diharapkan dapat menguasai berbagai simulasi pengukuran yang terdapat pada multimedia pembelajaran interaktif.

3. Bagi peneliti berikutnya

Diharapkan dengan adanya multimedia pembelajaran interaktif penggunaan multimeter ini dapat memicu kreatifitas untuk membuat suatu karya yang nyata dan bermanfaat langsung bagi guru maupun siswa, sehingga guru dan siswa terbantu dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad. 2011. *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Awan Nugroho. 2014. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Untuk Mata pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik Pada Siswa Kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Laporan Penelitian. FT UNY.
- Burhan Nurgiyantoro. 2012. *Penilaian Pembelajaran Bahasa Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Direktorat Pembinaan SMA. 2010. *Panduan pengembangan bahan ajar berbasis TIK*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.
- Fenrich, Peter. 2005. *Creating Instructional Multimedia Solutions: Practical Guidelines for the Real World*. California: Informing Science Press.
- Heinich, Robert. et al. 2005. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Latifah Puji Astuti. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran dengan Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS3 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Matematika SMP Kelas VIII*. Laporan Penelitian. FST UIN.
- Lee, William W. & Diana L. Owens. 2004. *Multimedia-based instructional design: Computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions 2nd ed*. San Francisco: Pfeiffer.
- M Suyanto. 2005. *Multimedia: alat untuk meningkatkan keunggulan bersaing*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Muhammad Sholeh. 2012. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika Digital dan Komputer*. Laporan Penelitian. FT UNY.

- Nana Sudjana. 2005. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. 2009. *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung : CV Wacana Prima.
- Savage, Terry M. & Karla E. Vogel. 2009. *An introduction to digital multimedia*. Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- Sri Waluyanti dkk. 2008. *Alat ukur dan teknik pengukuran jilid 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- TIM TAS FT UNY. 2013. *Pedoman penyusunan tugas akhir skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 11/ELKO/TA-S1/I/2015
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/O/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :

Pembimbing : **Drs. Nur Kholis, M.Pd**
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **REZA REGATA (11501241038)** ✓
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukut Listrik pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Kelas X di SMK**

- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 13 Januari 2015



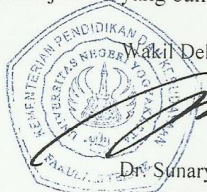
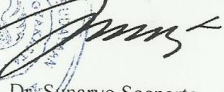


Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198601 1 003

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Fakultas

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK											
<small>Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734 website : http://ft.uny.ac.id e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id</small>												
<small>Certificate No. QSC 00592</small>												
<hr/>												
Nomor: 1415/H34/PL/2015	03 Juni 2015											
Lamp. :												
Hal : Ijin Penelitian												
Yth.												
<ul style="list-style-type: none">1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman6 . Kepala SMK Nasional Berbah												
<p>Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik Pada Mata Pelajaran Pengukuran Listrik Kelas X di SMK Nasional Berbah, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th style="width: 10%;">No.</th><th style="width: 20%;">Nama</th><th style="width: 20%;">NIM</th><th style="width: 30%;">Jurusan</th><th style="width: 20%;">Lokasi</th></tr></thead><tbody><tr><td style="text-align: center;">1</td><td>Reza Regata</td><td style="text-align: center;">11501241038</td><td>Pend. Teknik Elektro - S1</td><td style="text-align: center;">SMK Nasional Berbah</td></tr></tbody></table>			No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi	1	Reza Regata	11501241038	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Nasional Berbah
No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi								
1	Reza Regata	11501241038	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Nasional Berbah								
<p>Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :</p> <p>Nama : Nur Kholis, M.Pd</p> <p>NIP : 19681026 199403 1 003</p>												
<p>Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 8 Juni - 8 September 2015.</p> <p>Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.</p>												
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="margin-left: 20px;"><p>Wakil Dekan I</p><p>Dr. Sunaryo Soenarto</p><p>NIP. 19580630 198601 1 001</p></div></div>												
<p>Tembusan :</p> <p>Ketua Jurusan</p>												

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Provinsi

openlo2@yahoo.com



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814
(Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/V/86/6/2015

Membaca Surat	: WAKIL DEKAN I	Nomor	: 1415/H34/PL/2015
Tanggal	: 4 JUNI 2015	Perihal	: IJIN PENELITIAN/RISET

Mengingat :

1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	: REZA REGATA	NIP/NIM	: 11501241038
Alamat	: FAK TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO- SI, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
Judul	: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ALAT UKUR LISTRIK PADA MATA PELAJARAN PENGUKURAN LISTRIK KELAS X D SMK NASIONAL BERBAH		
Lokasi	: DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY		
Waktu	: 4 JUNI 2015 s/d 4 SEPTEMBER 2015		

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Selda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **4 JUNI 2015**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan





Dra. Puji Astuti, M.Si
NIP. 195905251984032006

Tembusan:

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian BAPPEDA

		BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH	
Jalan Parasmya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511			
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800			
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id			
<hr/>			
<u>SURAT IZIN</u>			
Nomor : 070 / Bappeda / 2539 / 2015			
TENTANG			
PENELITIAN			
KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH			
Dasar	:	Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.	
Menunjuk	:	Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman	
		Nomor : 070/Kesbang/2484/2015	Tanggal : 16 Juni 2015
Hal	:	Rekomendasi Penelitian	
MENGIZINKAN :			
Kepada	:		
Nama	:	REZA REGATA	
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	:	11501241038	
Program/Tingkat	:	S1	
Instansi/Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Yogyakarta	
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	:	Karangmalang Sleman Yogyakarta	
Alamat Rumah	:	Purwokerto Lor Purwokerto Timur Banyumas	
No. Telp / HP	:	085727860943	
Untuk	:	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ALAT UKUR LISTRIK PADA MATA PELAJARAN PENGUKURAN LISTRIK KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH	
Lokasi	:	SMK Nasional Berbah, Berbah Sleman	
Waktu	:	Selama 3 Bulan mulai tanggal 16 Juni 2015 s/d 16 September 2015	
Dengan ketentuan sebagai berikut :			
1. <i>Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.</i>			
2. <i>Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.</i>			
3. <i>Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.</i>			
4. <i>Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.</i>			
5. <i>Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.</i>			
Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.			
Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.			
Tembusan :		Dikeluarkan di Sleman	
1. Bupati Sleman (sebagai laporan)		Pada Tanggal : 16 Juni 2015	
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman		a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman		Sekretaris	
4. Camat Berbah		u.b.	
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Berbah		Kasubid Statistik, Penelitian, dan Perencanaan	
6. Ka. SMK Nasional Berbah, Berbah Sleman			
7. Dekan Fak. Teknik - UNY			
8. Yang Bersangkutan			
			
		ERNY MARYATUN, S.IP, MT	
		NIP 19720411 199603 2 003	

Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

	<p>YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI NASIONAL Sekolah Menengah Kejuruan Nasional SMK NASIONAL BERBAH Kelompok Teknologi & Rekayasa dan Teknologi Informasi & Komunikasi Terakreditasi "A" Alamat : Tanjungtirto, Kali Tirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 55573 Telp./Fax. (0274)496429, Email: smknasberbah@yahoo.com Website: http://www.smknasional-berbah.sch.id</p>	
---	--	---

SURAT KETERANGAN
Nomor : 827/L.13.5 SMKNas/I/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Nasional Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama	: REZA REGATA
NIM	: 11501241038
Program/Tingkat	: S1
Jurusan	: Pendidikan Teknik Elektro UNY
Alamat Instansi/Perguruan Tinggi	: Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah	: Purwokerto Lor Purwokerto Timur Banyumas

Telah melaksanakan penelitian di SMK Nasional Berbah, pada tanggal 20 Juni 2015 dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi dengan judul " PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ALAT UKUR LISTRIK PADA MATA PELAJARAN PENGUKURAN LISTRIK KELAS X DI SMK NASIONAL BERBAH "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



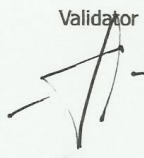
Berbah, 20 Juni 2015
Kepala

Dik. Ahmadi, S.Pd

1976006



Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 1

	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO <small>Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281 Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax (0274) 586734 Website : http://elektro.uny.ac.id , http://ft.uny.ac.id e-mail : ft@uny.ac.id</small>	 <small>Certificate No: QSC 00592</small>
SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI		
<p>Saya yang bertandatangan dibawah ini:</p> <p>Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,M.T. NIP : 19600529 198403 1 003 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro</p> <p>menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:</p> <p>Nama : Reza Regata NIM : 11501241038 Prodi : Pendidikan Teknik Elektro Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur Listrik pada Mata Pelajaran Pengukuran Listrik Kelas X di SMK Nasional Berbah</p> <p>Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:</p> <p><input type="checkbox"/> Layak digunakan untuk penelitian <input checked="" type="checkbox"/> Layak digunakan dengan perbaikan <input type="checkbox"/> Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan</p> <p>Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.</p> <p>Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.</p> <p style="text-align: right;">Yogyakarta, 19 Mei 2015</p> <p style="text-align: right;">Validator</p> <p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: right;"><u>Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,M.T.</u> NIP. 19600529 198403 1 003</p> <p>Catatan :</p> <p><input type="checkbox"/> Beri tanda ✓</p>		

Lampiran 7. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 2



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax (0274) 586734
Website : <http://elektro.uny.ac.id> , <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
NIP : 19611003 198703 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Reza Regata
NIM : 11501241038
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur
Listrik pada Mata Pelajaran Pengukuran Listrik Kelas X
di SMK Nasional Berbah

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan *→ lihat rincian perbaikan*
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Mei 2015

Validator

Dr. Edy Supriyadi, M.Pd

NIP. 19611003 198703 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Lampiran 8. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Dosen 3



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax (0274) 586734
Website : <http://elektro.uny.ac.id> , <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Yuwono Indro Hatmojo S.Pd., M.Eng.

NIP : 19760720 200112 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Reza Regata

NIM : 11501241038

Prodi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Alat Ukur
Listrik pada Mata Pelajaran Pengukuran Listrik Kelas X
di SMK Nasional Berbah

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 Juni 2015

Validator

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng.

NIP. 19760720 200112 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

Lampiran 9. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Substansi Materi	Kebenaran konsep materi	1
		Kedalaman materi	2
		Kekinian	3
		Keterbacaan	4
2	Desain Pembelajaran	Judul	5
		SK/KD/Indikator	6
		Sajian materi	7,8,9
		Latihan/Evaluasi	10
		Referensi	11
3	Tampilan	Gambar	12
		Animasi	13
		Simulasi	14
4	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	15
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	16
		Menarik perhatian siswa	17
		Menyamakan persepsi siswa	18

Lampiran 10. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas tampilan	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	1
		Komposisi warna	2
		Tampilan menu	3
		Penggunaan tombol	4
		Jenis dan ukuran teks	5,6
		Kualitas gambar	7
		Kualitas animasi	8
		Kemudahan dan kesesuaian fungsi simulasi	9,10
		Kesesuaian tata letak teks, gambar dan animasi	11
		Dukungan musik, efek suara dan desain tampilan layar	12,13,14
2	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	15
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	16
		Menarik perhatian	17
		Menyamakan persepsi siswa	18
3	<i>Software</i>	Interaktif	19
		Kemudahan dalam pengoperasian media pembelajaran	20

Lampiran 11. Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa

Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa

No	Aspek	Indikator	No Butir
1	Kualitas tampilan	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran	1
		Komposisi warna	2
		Tampilan menu	3
		Penggunaan tombol	4
		Jenis dan ukuran teks	5
		Kualitas gambar	6
		Kualitas animasi	7
		Kemudahan fungsi simulasi	8
		Kesesuaian tata letak teks, gambar dan animasi	9
		Dukungan musik, efek suara dan desain tampilan layar	10, 11, 12
2	Desain Pembelajaran	Kesesuaian judul	13
		Kesesuaian SK/ KD/ Indikator	14
		Kelengkapan sajian materi	15
		Keseusaian fungsi simulasi	16
		Kesesuaian evaluasi	17
		Kesesuaian referensi	18
3	Manfaat	Memperjelas penyampaian materi	19
		Membangkitkan motivasi belajar siswa	20
		Menarik perhatian	21
		Menyamakan persepsi siswa	22
4	<i>Software</i>	Interaktif	23
		Kemudahan dalam pengoperasian media pembelajaran	24

Lembar Validasi Ahli Materi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ALAT UKUR
LISTRIK PADA MATA PELAJARAN PENGUKURAN LISTRIK KELAS X DI
SMK NASIONAL BERBAH**

A. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini diisi oleh ahli materi.
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli materi tentang media pembelajaran yang disusun.
3. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang disediakan dengan memberikan tanda cek (√) pada pilihan jawaban yang sesuai. Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

4 = Sangat Baik	2 = Kurang Baik
3 = Baik	1 = Buruk
5. Jika terdapat kesalahan atau kekurangan dalam media pembelajaran ini mohon ditulis pada kolom yang disediakan dan mohon koreksinya untuk keperluan perbaikan.
6. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

B. Penilaian Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Kebenaran isi materi yang disajikan			✓	
2	Kedalaman isi materi			✓	
3	Keterkinian isi materi			✓	
4	Penggunaan bahasa dalam sajian materi		✓		
5	Kesesuaian judul materi dengan materi yang ditampilkan			✓	
6	Kesesuaian materi dengan silabus pada kurikulum				✓
7	Kejelasan uraian materi			✓	
8	Kelengkapan materi			✓	
9	Keruntutan penyajian materi			✓	
10	Keterkaitan evaluasi dengan materi			✓	
11	Kesesuaian materi dengan referensi		✓		
12	Kesesuaian gambar dengan materi			✓	
13	Kesesuaian animasi dengan materi		✓		
14	Kesesuaian simulasi dengan materi			✓	
15	Kemanfaatan media pembelajaran untuk memperjelas penyampaian materi			✓	✓
16	Kemanfaatan media pembelajaran untuk membangkitkan motivasi siswa				✓
17	Kemanfaatan media pembelajaran untuk menarik perhatian siswa				✓
18	Kemanfaatan media pembelajaran untuk menyamakan persepsi siswa			✓	

C. Komentar dan Saran Umum

Bagian yang direvisi	Jenis revisi	Saran untuk revisi
<p>① Simulasi pengulanz teg de & error</p> <p>② Grafik → error</p> <p>③. Cukup banyak kalimat tidak sesuai dg ETD. dan tidak dapat dipahami.</p> <p>④. Cantumkan sumber (pengarang buku)</p> <p>⑤. Kebenaran materi & beberapa bagian perlu dicorrek lagi.</p>		

D. Kesimpulan

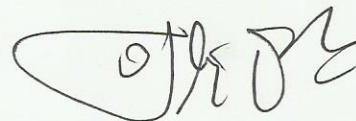
Media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ②. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(*mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Yogyakarta, Juni 2015

Ahli Materi



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd

NIP. 19611003 198703 1 002

Lembar Validasi Ahli Media

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ALAT UKUR
LISTRIK PADA MATA PELAJARAN PENGUKURAN LISTRIK KELAS X DI
SMK NASIONAL BERBAH**

A. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini diisi oleh ahli media.
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ahli media tentang media pembelajaran yang disusun.
3. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang disediakan dengan memberikan tanda cek (√) pada pilihan jawaban yang sesuai. Adapun kriteria setiap pemilihan sebaga berikut.

4 = Sangat Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Setuju

1 = Sangat Tidak Setuju

5. Jika terdapat kesalahan atau kekurangan dalam media pembelajaran ini mohon ditulis pada kolom yang disediakan dan mohon koreksinya untuk keperluan perbaikan.
6. Atas kesediaan untuk mengisi lembar angket ini, diucapkan terimakasih.

B. Penilaian Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dimengerti.			✓	
2	Komposisi warna pada media pembelajaran sesuai (tidak mengganggu penglihatan).			✓	
3	Tampilan menu media pembelajaran mudah dimengerti.			✓	
4	Penggunaan tombol pada media pembelajaran mudah dimengerti.			✓	
5	Jenis font huruf pada media pembelajaran mudah untuk dibaca.			✓	
6	Ukuran font huruf pada media pembelajaran dapat dibaca dengan jelas.			✓	
7	Desain gambar menarik				✓
8	Keterangan pada gambar animasi menarik dan mudah dimengerti.			✓	
9	Media simulator dapat dioperasikan dengan mudah.		✓		
10	Media simulator dapat berfungsi dengan baik.		✓		
11	Tata letak teks, gambar dan animasi sesuai dengan resolusi layar.			✓	
12	Dukungan latar musik pada media pembelajaran menarik.			✓	
13	Efek suara pada media pembelajaran menarik.			✓	
14	Desain tampilan layar menarik.			✓	
15	Media yang digunakan dapat memperjelas penyampaian materi.			✓	
16	Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi siswa.			✓	
17	Konten yang terdapat pada media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa.			✓	

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
17	Evaluasi sesuai dengan materi yang disajikan			✓	
18	Materi yang disajikan sesuai dengan referensi			✓	
19	Media pembelajaran dapat memperjelas penyampaian materi				✓
20	Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi belajar siswa				✓
21	Media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa			✓	
22	Media pembelajaran dapat menyamakan persepsi siswa				✓
23	Media pembelajaran dapat memancing siswa untuk berdiskusi				✓
24	Media pembelajaran dapat dioperasikan dengan mudah			✓	

D. Kesimpulan

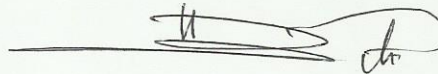
Media pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(*mohon lingkari pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Yogyakarta, Juni 2015

Ahli Media



Didik Haryanto, M.T.

NIP. 19770502 200312 1 001

B. Penilaian Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Petunjuk penggunaan media pembelajaran mudah dimengerti				✓
2	Komposisi warna pada media pembelajaran sesuai (tidak mengganggu penglihatan)				✓
3	Tampilan menu media pembelajaran mudah dimengerti				✓
4	Penggunaan tombol pada media pembelajaran mudah dimengerti			✓	
5	Jenis dan ukuran font mudah untuk dibaca				✓
6	Tampilan gambar pada media pembelajaran jelas dan mudah dimengerti				✓
7	Keterangan pada animasi jelas dan mudah dimengerti				✓
8	Media simulator dapat dioperasikan dengan mudah			✓	
9	Tata letak teks, gambar dan animasi sesuai dengan resolusi layar			✓	
10	Dukungan latar musik pada media pembelajaran menarik			✓	
11	Efek suara pada media pembelajaran menarik				✓
12	Desain tampilan layar menarik				✓
13	Judul materi sesuai dengan materi yang ditampilkan			✓	
14	Materi sesuai dengan silabus pada kurikulum			✓	
15	Penyajian materi pada media pembelajaran lengkap			✓	
16	Media simulator dapat berfungsi dengan baik			✓	

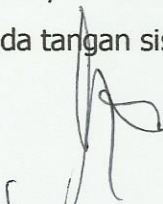
No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
17	Evaluasi sesuai dengan materi yang disajikan			✓	
18	Materi yang disajikan sesuai dengan referensi			✓	
19	Media pembelajaran dapat memperjelas penyampaian materi				✓
20	Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi belajar siswa				✓
21	Media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa			✓	
22	Media pembelajaran dapat menyamakan persepsi siswa				✓
23	Media pembelajaran dapat memancing siswa untuk berdiskusi				✓
24	Media pembelajaran dapat dioperasikan dengan mudah			✓	

C. Komentor dan Saran Umum

Bagian yang direvisi	Jenis revisi	Saran untuk revisi

Sleman, Juni 2015

Tanda tangan siswa,


.....(Bagas Kurniawan).....

Hasil Wawancara
Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran
Mata Pelajaran Penggunaan Alat Ukur Listrik
Di SMK Nasional Berbah

A. Tujuan Wawancara

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui keadaan lapangan dan mengetahui apakah produk yang akan dikembangkan diterima atau tidak oleh subjek.


B. Subjek Wawancara

Guru pengampu mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik.

C. Hasil Wawancara Guru

1. Kurikulum apa yang digunakan di SMK Nasional Berbah?
Sebelumnya Kurikulum 2013, sekarang kembali lagi ke Kurikulum KTSP.
2. Kompetensi apa yang diharapkan pada standar kompetensi menggunakan alat ukur listrik pada mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik?
Sesuai silabus mata pelajaran tersebut.
3. Metode pembelajaran apa yang digunakan pada pembelajaran selama ini?
Ceramah, tanya jawab dan demonstrasi
4. Media pembelajaran yang digunakan
Media cetak buku, lembar informasi siswa dan lembar kerja siswa. Alat ukur listrik berupa multimeter, tang ampere dan wattmeter. Slide presentasi dengan LCD.
5. Apakah Bapak/Ibu setuju jika pada standar kompetensi menggunakan alat ukur listrik mata pelajaran penggunaan alat ukur listrik menggunakan multimedia interaktif sebagai media pembelajaran?
Setuju
6. Multimedia pembelajaran seperti apakah yang diharapkan Bapak/Ibu agar dapat menunjang pembelajaran?
Kalau bisa simulasi alat ukur listrik, karena pemahaman siswa tentang penggunaan alat ukur listrik masih kurang. Alat jadi sering rusak.
7. Bagaimanakan kesiapan fasilitas sekolah untuk menunjang multimedia pembelajaran interaktif pada proses pembelajaran?
Setiap program keahlian memiliki proyektor sendiri, dan laboratorium komputer pun siap digunakan.

Lampiran 16. Hasil Observasi Pembelajaran



Universitas Negeri Yogyakarta

**FORMAT OBSERVASI
PEMBELAJARAN DI KELAS DAN
OBSERVASI PESERTA DIDIK**

Npma.1

untuk mahasiswa

NAMA MAHASISWA : Reza Pegat9

NIM : 11501241038

TGL. OBSERVASI : 21 April 2014

PUKUL : 09.50 - Selesai

TEMPAT PRAKTEK : Bengkel Listrik

FAK / JUR / PRODI : FT / PT Elektro / PT Elektro

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
1.	Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran (KTSP)	Masih KTSP, Untuk tahun ajaran 2014/2015 kelas 1 & 2 sudah menggunakan kurikulum 2013
2.	Silabus	Ada, Tentang instalasi listrik sederhana
3.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Ada, Tentang instalasi rumah sederhana
B.	Proses Pembelajaran	
1.	Membuka Pelajaran	Salam, presensi, apresepsi, motivasi
2.	Penyajian materi	Mengelaskan peralatan tangan dan K3
3.	Metode pembelajaran	Diskusi, tanya jawab, ceramah, demonstrasi
4.	Penggunaan bahasa	Bahasa Indonesia, Jawa & Keteknikan
5.	Penggunaan waktu	09.30 - 15.00 WIB
6.	Gerak	Duduk, berdiri & keliling
7.	Cara memotivasi siswa	Per individu & kelompok, & dengan bahasa yang mudah dimengerti
8.	Teknik bertanya	Bertanya per individu, khususnya murid yang tidak memperhatikan
9.	Teknik penguasaan kelas	Tenang, sabar, Interaktif
10.	Penggunaan media	Papan tulis & alat & kelengkapan
11.	Bentuk dan cara evaluasi	Laporan, kumpulkan materi & uraian
12.	Penutup pelajaran	
C.	Perilaku siswa	
1.	Perilaku siswa di dalam kelas	Aktif, Ramai, Kurang sopan
2.	Perilaku siswa di luar kelas	Ramai & Aktif

Guru Pembimbing

Sri Setyowati, S.Pd

NIP: 1976 0030

Sleman, 21 April 2014

Mahasiswa

Reza Pegat9

NIM: 11501241038

DAFTAR NILAI PRODUKTIF SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2013/2014

Nama Sekolah : SMK Nasional Berbah
Program Studi : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Mata Pelajaran : DKK 2 (Penggunaan alat ukur listrik)

KKM : 75
Kode : 011-DKK-2

NO	NIS	NAMA	KELAS	NILAI			NA
				SK 1	SK 2	SK 3	
1	7680	ADHE WAHYU	X TITL	76	78	76	77
2	7681	AHMAD HADZIQ	X TITL	76	76	75	76
3	7682	AKHID ABDULAH	X TITL	70	75	69	72
4	7683	ALFIAN MIFTAKUR RISQI	X TITL	76	77	77	77
5	7684	ANGGIT DUWI PANGESTU	X TITL	70	68	72	75
6	7685	BARYADI ROTSZHEN	X TITL	65	77	70	70
7	7686	EKO PRASETYO PRAYOGO	X TITL	60	65	76	70
8	7687	ERWIN KURNIANTO	X TITL	77	77	78	77
9	7688	FERI SANJAYA	X TITL	70	70	76	75
10	7689	IRFAN BUDI SANTOSO	X TITL	77	79	80	79
11	7690	SLAMET SUROJO	X TITL	77	78	78	78
12	7691	SUJAK NUGROHO	X TITL	77	78	77	77

76.75

75.75

71.5

76.75

71.25

70.5

67.75

77.25

72.75

78.75

77.75

77.25

Catatan :

Nilai dalam angka puluhan

(contoh : 78)

SK : Nilai sub Kompetensi

Nk : Nilai Rata - Rata dari SK1, SK2, SK3

Berbah, 10 Desember 2013

Guru Mata Pelajaran

KKPI

R. Eko Adi Susilo,ST

SILABUS

Kompetensi Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

NAMA SEKOLAH : SMK NASIONAL BERBAH
 MATA PELAJARAN : Penggunaan Alat Ukur Listrik
 KELAS/SEMESTER : X/1
 STANDAR KOMPETENSI : Menggunakan Hasil Pengukuran
 KODE KOMPETENSI : 011.DKK.02
 ALOKASI WAKTU : 38 x 45 menit

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TATAP MUKA (TEORI)	PRAKTEK DI SEKOLAH	PRAKTEK DI DU/DI	
1. Mempelajari konsep pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> Rasa Ingin Tahu Kreatif 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan Prinsip-prinsip pengukuran listrik sesuai konsep pengukuran listrik Menjelaskan Prinsip kerja alat ukur listrik Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki 	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip pengukuran tahanan, tegangan AC dan DC, arus AC dan DC Macam-macam prinsip alat ukur listrik 	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip pengukuran tahanan, tegangan Ac dan Dc, arus AC dan DC Macam-macam prinsip kerja alat ukur listrik 	<ul style="list-style-type: none"> Test Tertulis 	6	6 (12)		<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Modul Manual book Macam-macam alat ukur
2. Melakukan pengukuran besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> Kreatif Mandiri Tanggung-jawab 	<ul style="list-style-type: none"> Menerangkan teknik dan metode pengukuran tahanan listrik Menerangkan teknik dan metode pengukuran arus DC Menerangkan teknik pengukuran tegangan AC dan DC 	<ul style="list-style-type: none"> Tahanan dalam alat ukur listrik dijelaskan sesuai bahan ajar Prinsip penggunaan ohmmeter, 	<ul style="list-style-type: none"> Tahanan dalam alat ukur listrik dijelaskan sesuai bahan ajar Prinsip penggunaan ohmmeter, 	<ul style="list-style-type: none"> Test Tertulis 	7	7 (14)	6(24)	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Modul Manual book Macam-macam

Lampiran 18.

KOMPETENSI DASAR	NILAI KARAKTER BUDAYA BANGSA	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TATAP MUKA (TEORI)	PRAKTEK DI SEKOLAH	PRAKTEK DI DU/DI	
		<ul style="list-style-type: none"> Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas. Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa. 	amperemeter, voltmeter dan oscilloskop dijelaskan sesuai bahan ajar	amperemeter, voltmeter dan oscilloscope dijelaskan sesuai bahan ajar					alat ukur
3. Menganalisis hasil pengukuran besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> Rasa Ingin Tahu 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan perbedaan teori dengan hasil pengukuran Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. . 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pengukuran Kesalahan alat ukur listrik 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan pengukuran Kesalahan alat ukur listrik 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Praktik Laporan praktik 	6	6 (12)		<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Modul

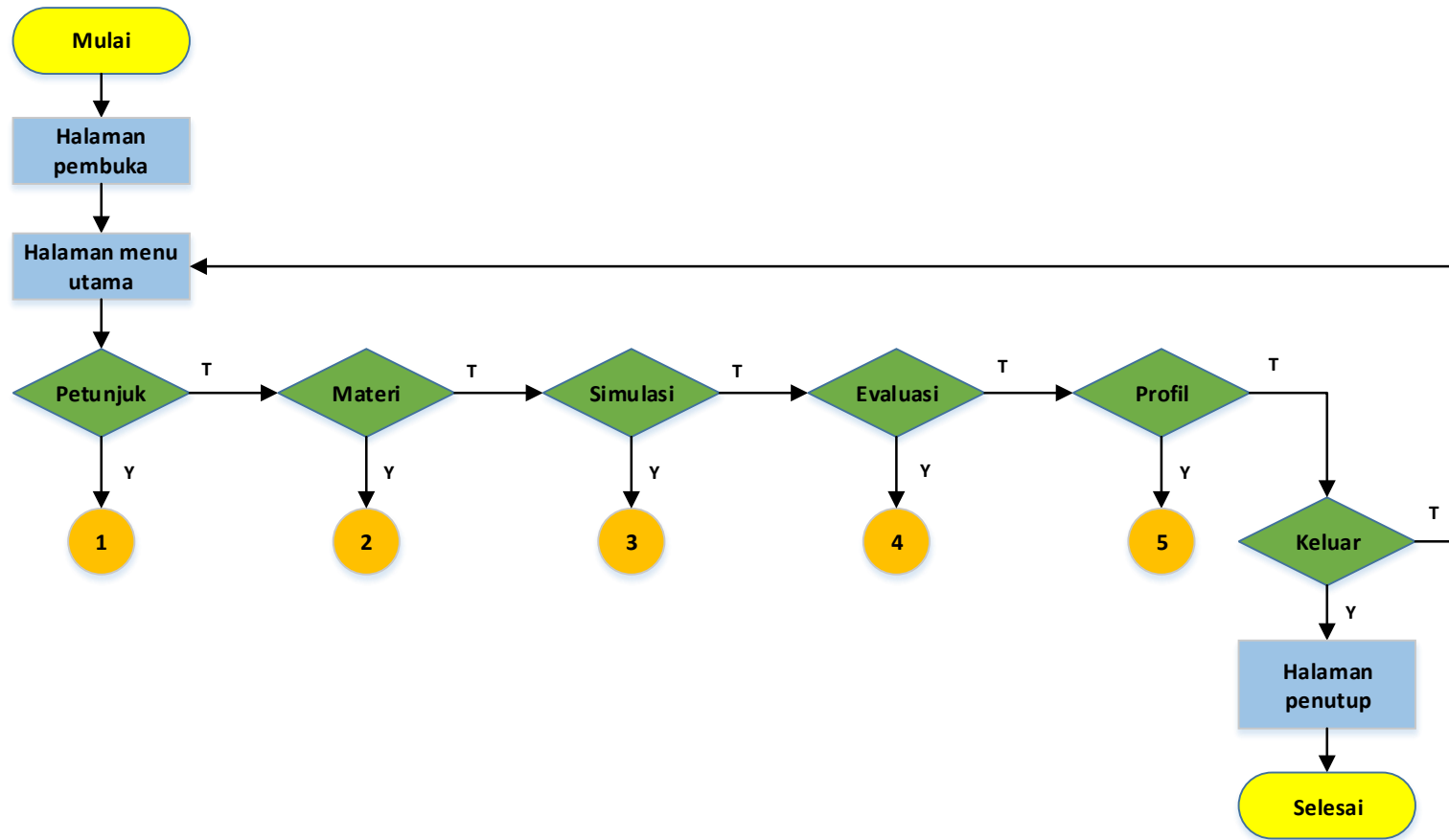
Keterangan :

TM : Tatap Muka

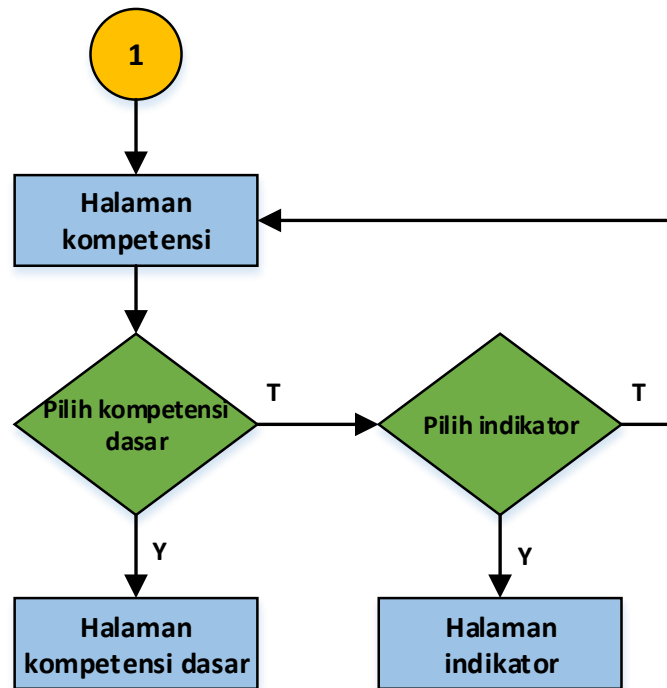
PS : Praktik di Sekolah (2 jam praktik di sekolah setara dengan 1 jam tatap muka)

PI : Praktik di Industri (4 jam praktik di DU/DI setara dengan 1 jam tatap muka)

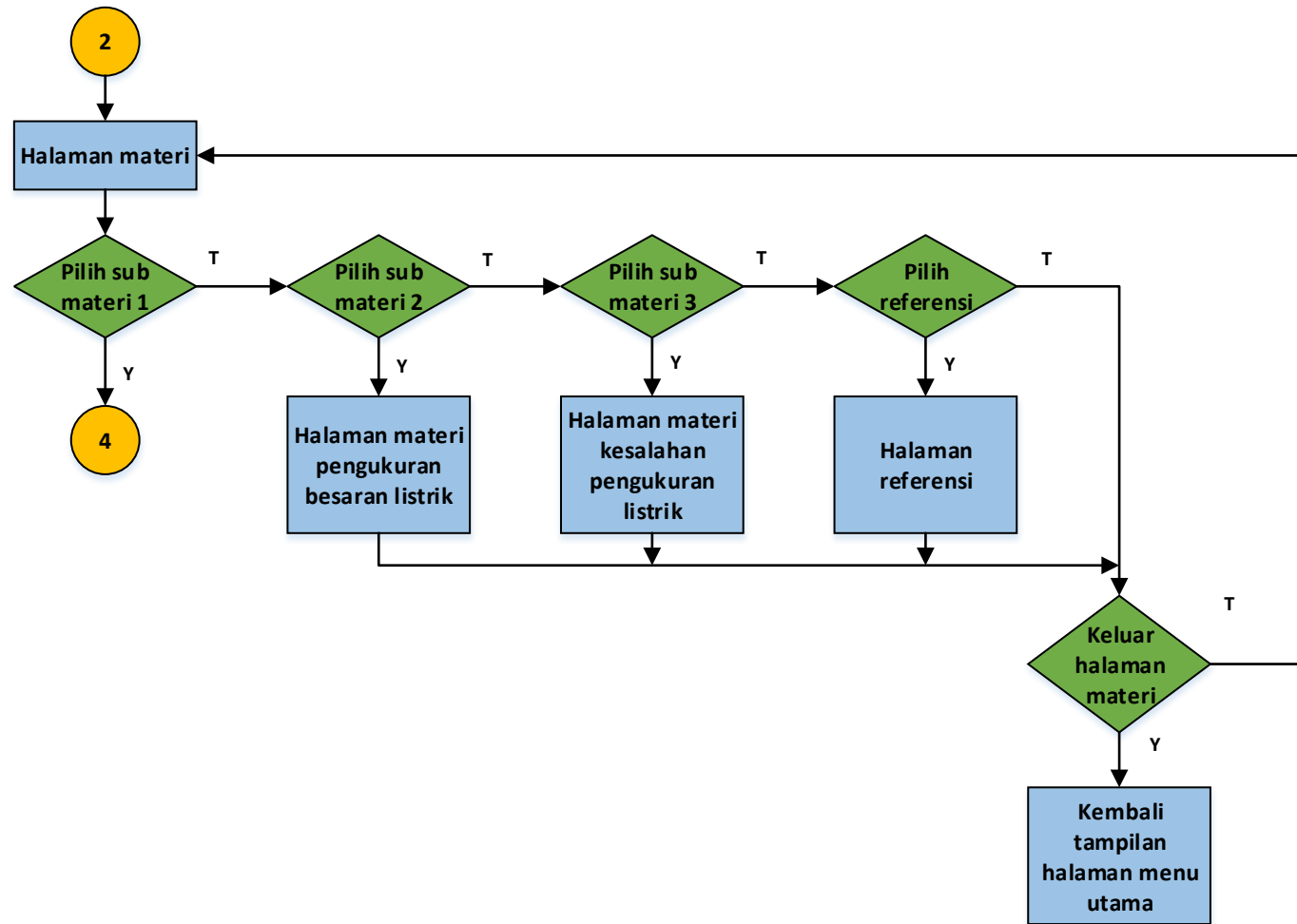
Flowchart Halaman Menu Utama



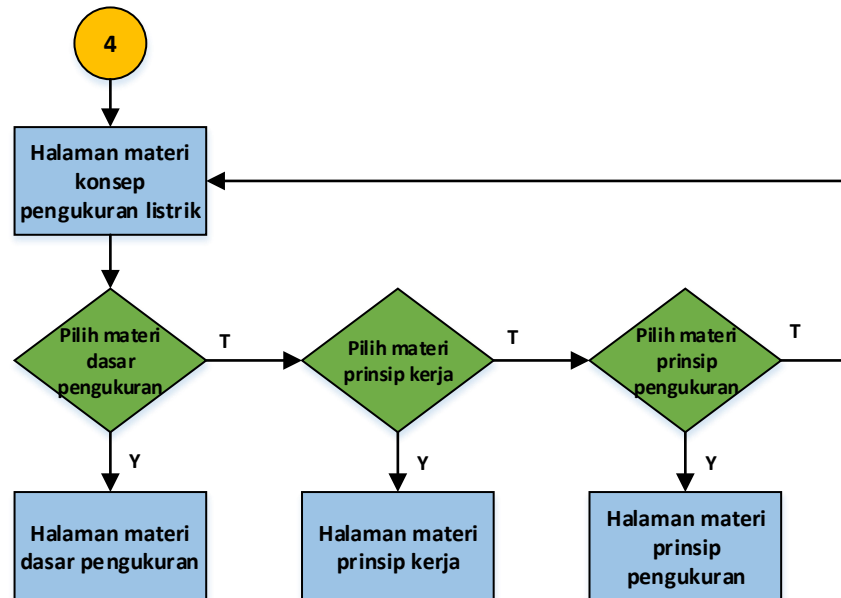
Flowchart Halaman Kompetensi



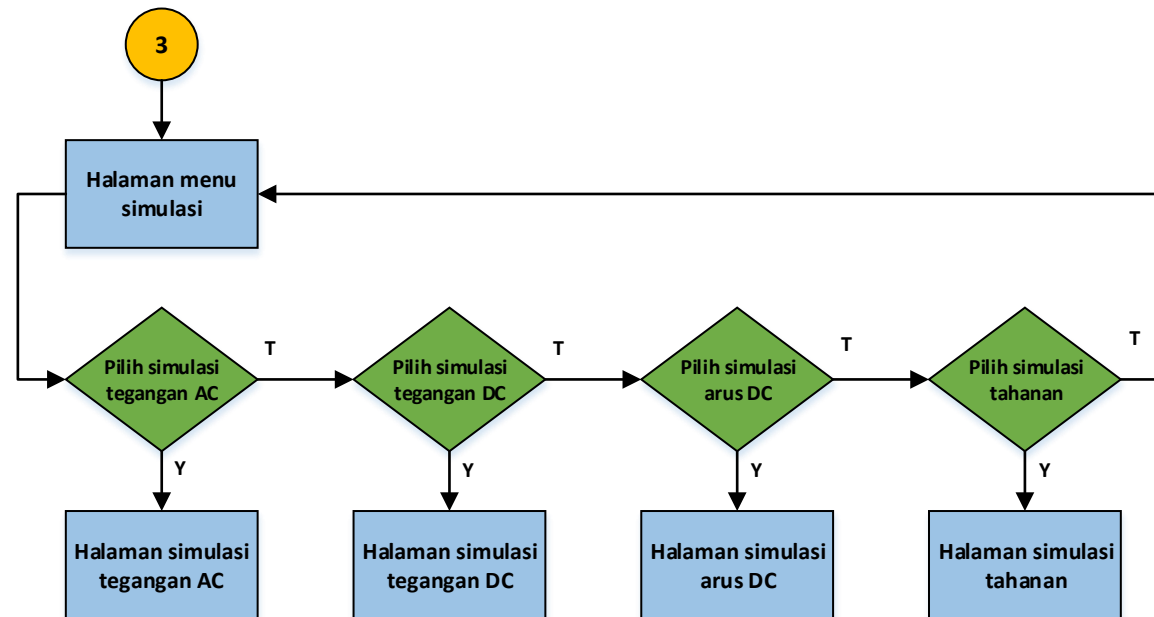
Flowchart Halaman Materi



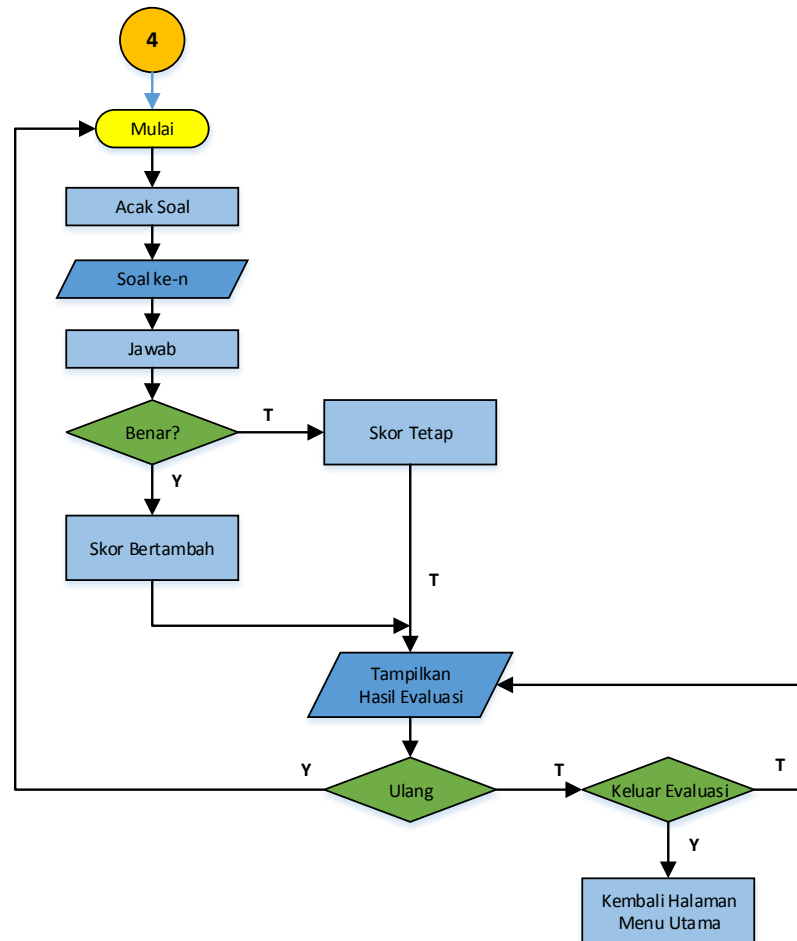
Flowchart Halaman Sub Materi 1



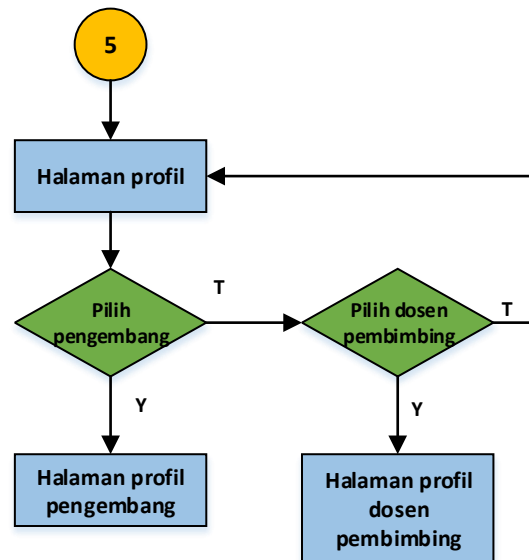
Flowchart Halaman Menu Simulasi



Flowchart Halaman Evaluasi


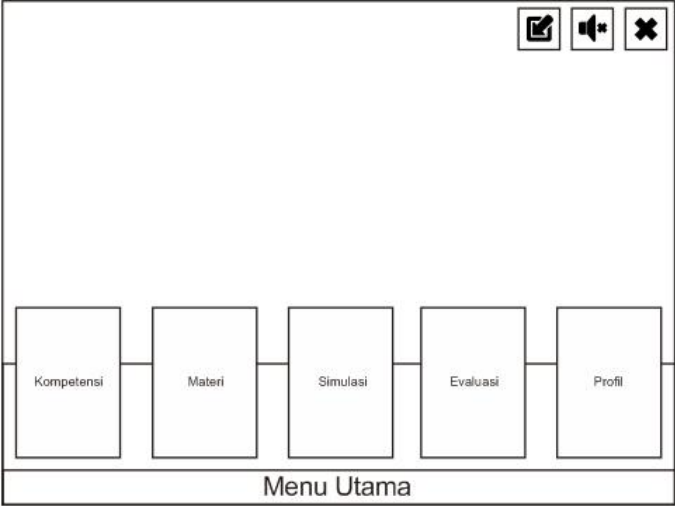


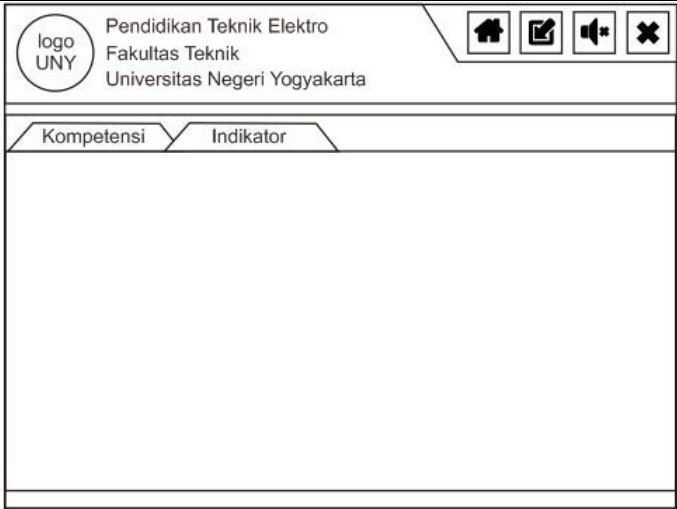
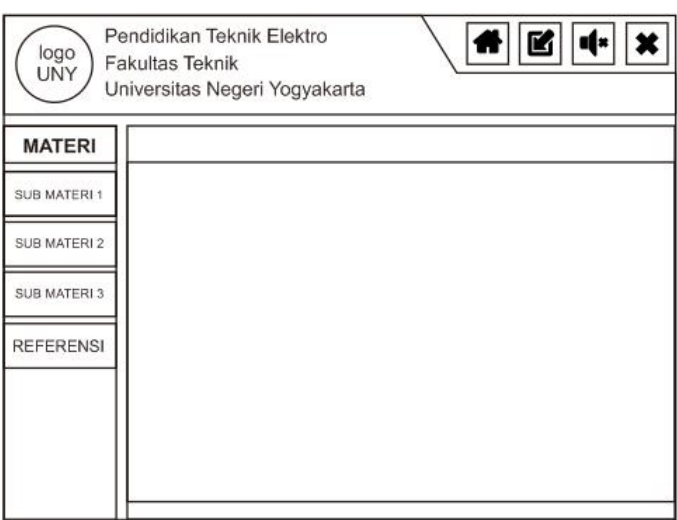
Flowchart Halaman Profil

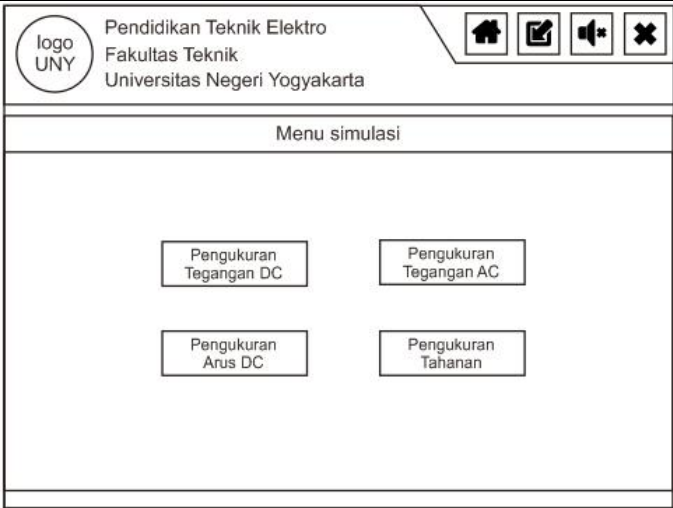
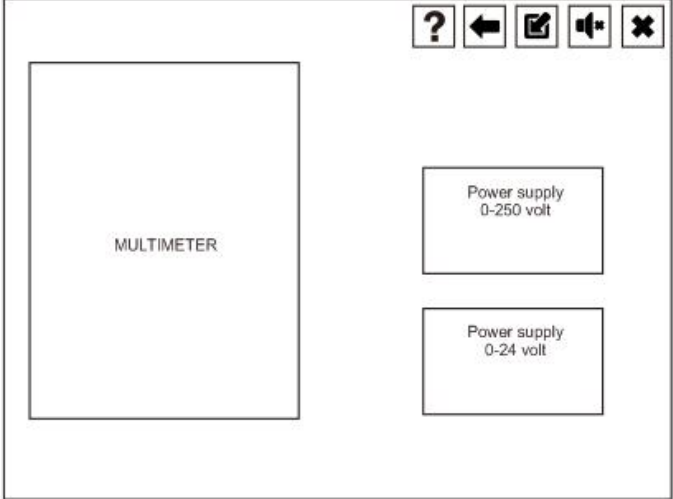


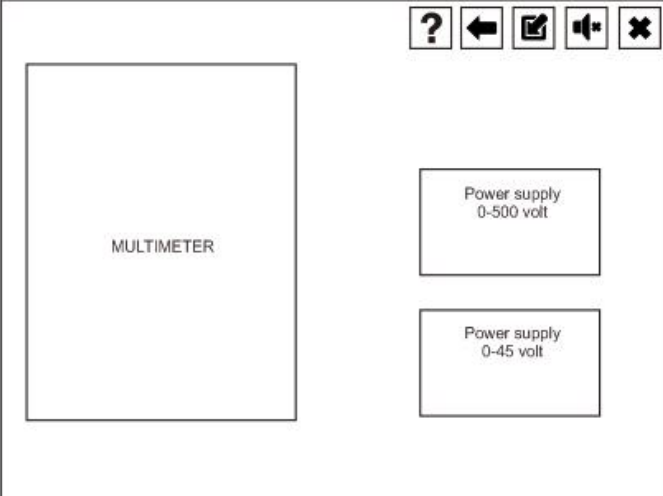
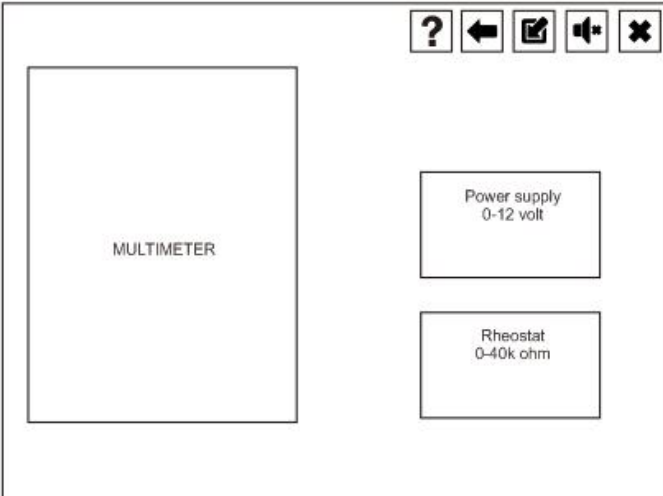
Lampiran 26.

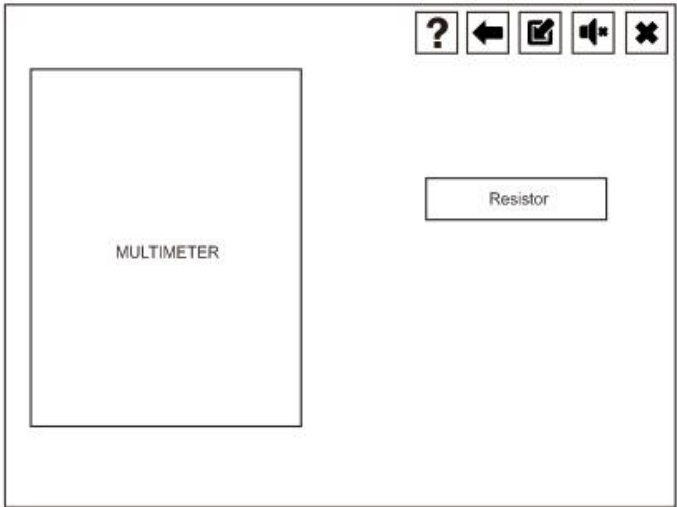
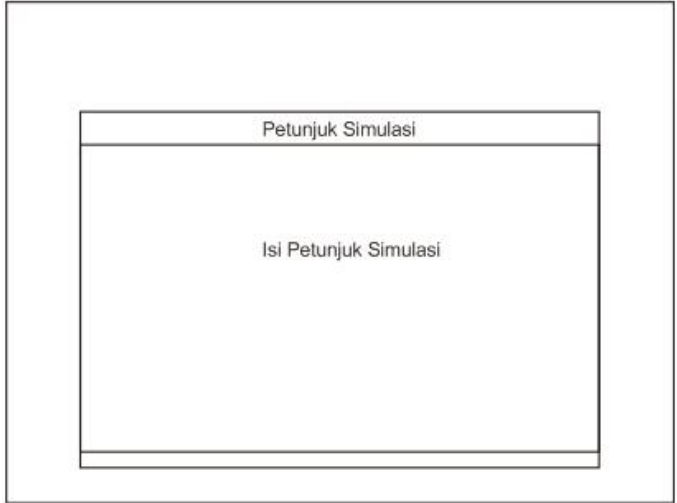
STORYBOARD Multimedia Pembelajaran Interaktif Penggunaan Multimeter

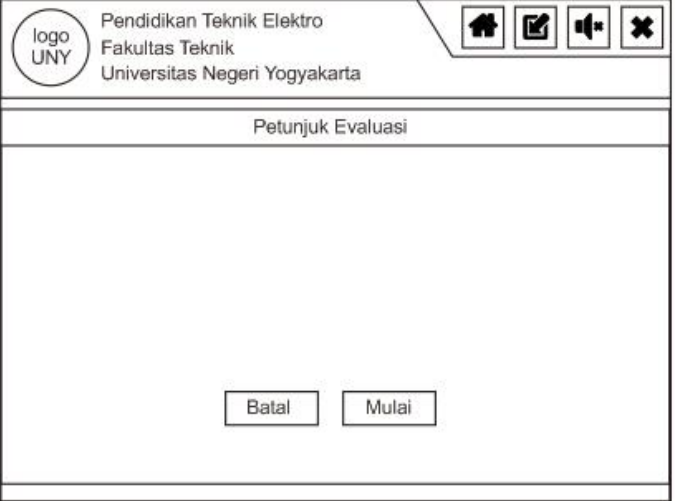
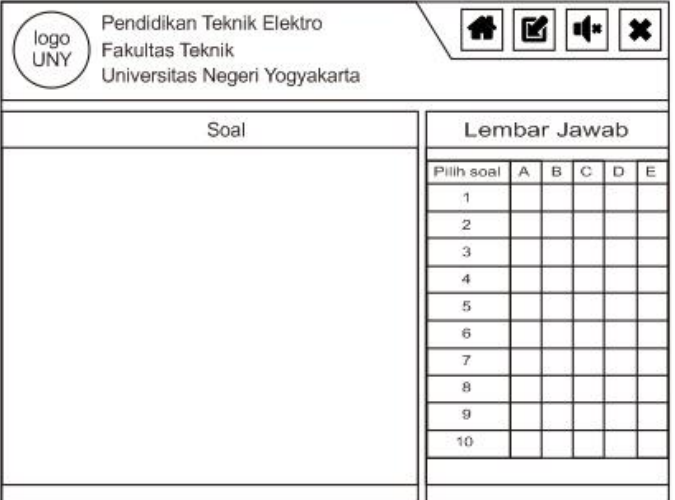
No	Tampilan	Scene	Keterangan
1		Halaman Pembuka	Animasi pembuka awal memunculkan tulisan Universitas Negeri Yogyakarta, kemudian untuk menandakan bahwa program suda siap digunakan muncul tombol masuk beserta animasi preview gambar-gambar mengenai penggunaan alat ukur listrik
2		Halaman Menu Utama	Halaman ini berisi menu utama media pembelajaran. Terdapat tombol kompetensi, materi, simulasi, evaluasi dan profil.

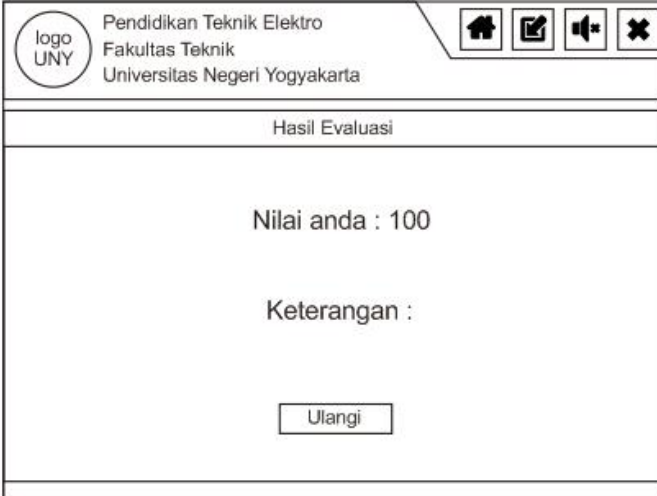
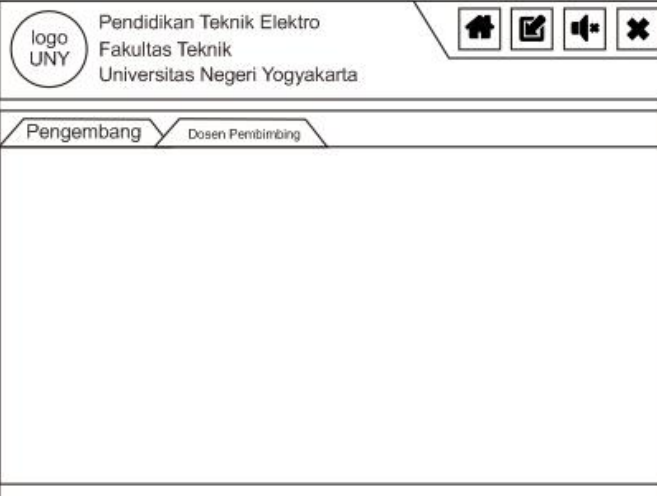
3		Halaman Kompetensi	<p>Halaman ini adalah halaman yang memuat informasi terkait kompetensi yang terdiri dari Standar Kompetensi, Kompetensi dasar dan Indikator dari materi yang disajikan dalam media pembelajaran</p>
4		Halaman Materi	<p>Halaman ini berisi pilihan menu materi media pembelajaran dan materi yang ditampilkan. Pada halaman ini terdapat animasi dan gambar yang menunjang materi.</p>

5		Halaman Menu Simulasi	Halaman ini berisi tombol jenis simulasi pengukuran apa yang akan dipilih.
6		Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan DC	Halaman ini menyajikan simulasi pengukuran tegangan DC. Pada halaman ini terdapat sebuah multimeter dan dua buah power supply DC yang dapat diatur nilainya untuk kemudian diukur menggunakan multimeter

7		<p>Halaman Simulasi Pengukuran Tegangan AC</p>	<p>Halaman ini menyajikan simulasi pengukuran tegangan AC. Pada halaman ini terdapat sebuah multimeter dan dua buah power supply AC yang dapat diatur nilainya untuk kemudian diukur menggunakan multimeter</p>
8		<p>Halaman Simulasi Pengukuran Arus DC</p>	<p>Halaman ini menyajikan simulasi pengukuran arus DC. Pada halaman ini terdapat sebuah multimeter, sebuah power supply DC dan sebuah rheostat. Ketiga alat tersebut sudah dalam keadaan terangkai dimana multimeter mengukur arus yang mengalir pada rangkaian tersebut.</p>

9	 <p>The screenshot shows a simulation window with a toolbar at the top containing icons for help, navigation, and window management. Inside the window, there is a large rectangular area labeled 'MULTIMETER' and a smaller rectangular component labeled 'Resistor'.</p>	Halaman Simulasi Pengukuran Tahanan	Halaman ini menyajikan simulasi pengukuran tahanan. Pada halaman ini terdapat sebuah multimeter dan 14 macam resistor yang diacak. Resistor tersebut diukur nilainya menggunakan multimeter.
10	 <p>The screenshot shows a window titled 'Petunjuk Simulasi' (Simulation Guide). Inside the window, there is a large rectangular area labeled 'Isi Petunjuk Simulasi' (Simulation Guide Content).</p>	Halaman Petunjuk Simulasi Pengukuran	Halaman ini memuat informasi mengenai petunjuk penggunaan simulasi. Terdapat empat petunjuk penggunaan simulasi yaitu simulasi pengukuran tegangan DC, tegangan AC, arus DC dan tahanan.

11		Halaman Petunjuk Evaluasi	Halaman ini memuat informasi mengenai petunjuk pengerjaan evaluasi.
12		Halaman Pengerjaan Evaluasi	Halaman ini menyajikan soal dan lembar jawab yang dikerjakan oleh pengguna. Lembar jawab berisikan tombol nomor soal dan lima radio button sesuai dengan pilihan jawaban.

13		Halaman Hasil Evaluasi	<p>Halaman ini memuat informasi mengenai hasil pengerjaan evaluasi. Halaman ini berisikan informasi skor total hasil pengerjaan dan keterangan ketuntasan belajar.</p>
14		Halaman Profil	<p>Halaman ini memuat informasi mengenai profil dari pengembang dan dosen pembimbing.</p>

DATA HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Validator	Butir Aspek Penilaian																								Analisis				
	Substansi Materi				Sub	Kate	Desain Pembelajaran							Sub	Kate	Tampilan			Sub	Kate	Manfaat						Sub	Kate	
	1	2	3	4	Tota	gori	5	6	7	8	9	10	11	Tota	gori	12	13	14	Tota	gori	15	16	17	18	Total	gori	Total	Kategori	
Ahli Media (1) Edy Supriyadi	3	3	3	2	11	L	3	4	3	3	3	3	2	21	L	3	2	3	8	L	4	4	4	3	15	SL	55	Layak	
Ahli Media (2) Eko Adi Susilo, ST	4	4	4	4	16	SL	4	4	4	3	4	4	4	27	SL	4	4	4	12	SL	4	4	4	4	16	SL	71	Sangat Layak	
		Jumlah			27							Jumlah			48		Jumlah			20		Jumlah				31			
		Rerata Skor			13.5	SL						Rerata Skor			24	SL	Rerata Skor			10	SL	Rerata Skor				15.5	SL		

A. Konversi Interval Skor Total

Skor Maks = 72 Mi = 45
 Skor Min = 18 SDi = 9

Interval Skor			Kategori
58.5	$< X \leq$	72	Sangat Layak
45	$< X \leq$	58.5	Layak
31.5	$< X \leq$	45	Cukup Layak
18	$< X \leq$	31.5	Kurang Layak

Keterangan

SL = Sangat Layak
 L = Layak
 CL = Cukup Layak
 KL = Kurang Layak

Skor Total	126	
Rerata Skor	63	Sangat
Konversi Nilai Baku	83.333	Layak

B Konversi Interval Skor Aspek 1 & 4

Skor Maks = 16 Mi = 10
 Skor Min = 4 SDi = 2

Interval Skor			Kategori
13	$< X \leq$	16	Sangat Layak
10	$< X \leq$	13	Layak
7	$< X \leq$	10	Cukup Layak
4	$< X \leq$	7	Kurang Layak

C. Konversi Interval Skor Aspek 2

Skor Maks = 28 Mi = 17.5
 Skor Min = 7 SDi = 3.5

Interval Skor			Kategori
22.75	$< X \leq$	28	Sangat Layak
17.5	$< X \leq$	22.75	Layak
12.25	$< X \leq$	17.5	Cukup Layak
7	$< X \leq$	12.25	Kurang Layak

D. Konversi Interval Skor Aspek 3

Skor Maks = 12 Mi = 7.5
 Skor Min = 3 SDi = 1.5

Interval Skor			Kategori
9.75	$< X \leq$	12	Sangat Layak
7.5	$< X \leq$	9.75	Layak
5.25	$< X \leq$	7.5	Cukup Layak
3	$< X \leq$	5.25	Kurang Layak

DATA HASIL EVALUASI PRODUK OLEH AHLI MEDIA

Validator	Butir Aspek Penilaian																								Analisis			
	Kualitas Tampilan														Sub Total	Kategori	Manfaat				Sub Total	Kategori	Software				Sub Total	Kategori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			15	16	17	18			19	20				
Ahli Media (1) Edy Supriyadi	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	39	L	3	3	3	3	12	L	3	3	6	L	57	Layak
Ahli Media (2) Didik Haryanto	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	3	41	L	3	3	3	3	12	L	3	3	6	L	59	Layak
												Jumlah		80				Jumlah		24		Jumlah		12				
												Rerata Skor		40	L			Rerata Skor		12		Rerata Skor		6	L			

A. Konversi Interval Skor Total
 Skor Maks = 80 Mi = 50
 Skor Min = 20 SDi = 10

Interval Skor			Kategori
65	< X ≤	80	Sangat Layak
50	< X ≤	65	Layak
35	< X ≤	50	Cukup Layak
20	< X ≤	35	Kurang Layak

Keterangan
 SL = Sangat Layak
 L = Layak
 CL = Cukup Layak
 KL = Kurang Layak

Skor Total	116	Layak
Rerata Skor	58	
Konversi Nilai Baku	63.333	

B. Konversi Interval Skor Aspek 1
 Skor Maks = 56 Mi = 35
 Skor Min = 14 SDi = 7

Interval Skor			Kategori
45.5	< X ≤	56	Sangat Layak
35	< X ≤	45.5	Layak
24.5	< X ≤	35	Cukup Layak
14	< X ≤	24.5	Kurang Layak

C. Konversi Interval Skor Aspek 2
 Skor Maks = 16 Mi = 10
 Skor Min = 4 SDi = 2

Interval Skor			Kategori
13	< X ≤	16	Sangat Layak
10	< X ≤	13	Layak
7	< X ≤	10	Cukup Layak
4	< X ≤	7	Kurang Layak

D. Konversi Interval Skor Aspek 3
 Skor Maks = 8 Mi = 6
 Skor Min = 4 SDi = 0.666667

Interval Skor			Kategori
7	< X ≤	8	Sangat Layak
6	< X ≤	7	Layak
5	< X ≤	6	Cukup Layak
4	< X ≤	5	Kurang Layak

DATA HASIL RESPON SISWA

Responden	Butir Aspek Penilaian																										Analisis							
	Kualitas Tampilan												Sub Total	Kate gori	Desain Pembelajaran						Sub Total	Kate gori	Manfaat						Sub Total	Kate gori	Software		Sub Total	Kate gori
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	16	17	18			19	20	21	22	23	24						
Siswa 1	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	45	SB	3	3	3	4	3	3	19	B	3	4	4	4	15	SB	4	3	7	B	86	SB
Siswa 2	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	2	3	34	B	4	3	3	4	2	3	19	B	4	3	3	3	13	B	3	4	7	B	73	B
Siswa 3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	41	SB	4	4	3	4	3	4	22	SB	4	4	3	4	15	SB	3	3	6	CB	84	SB
Siswa 4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	43	SB	3	3	3	3	4	3	19	B	4	4	4	4	16	SB	3	3	6	CB	84	SB
Siswa 5	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	44	SB	3	3	3	3	3	3	18	B	4	4	3	4	15	SB	4	3	7	B	84	SB
Siswa 6	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	41	SB	3	4	3	4	4	3	21	SB	3	3	3	3	12	B	4	4	8	SB	82	SB
Siswa 7	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	42	SB	3	3	4	4	4	4	22	SB	4	4	4	3	15	SB	3	3	6	CB	85	SB
Siswa 8	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	40	SB	4	3	3	3	3	4	20	SB	4	3	4	3	14	SB	3	4	7	B	81	SB
Siswa 9	2	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	40	SB	3	3	2	4	3	4	19	B	4	3	4	4	15	SB	3	4	7	B	81	SB
Siswa 10	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	42	SB	4	4	3	4	3	4	22	SB	4	4	4	3	15	SB	4	3	7	B	86	SB
Siswa 11	4	4	3	2	2	2	2	4	3	3	3	4	36	B	3	3	3	4	3	3	19	B	4	4	4	4	16	SB	3	3	6	CB	77	B
Siswa 12	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	4	41	SB	3	3	3	4	3	3	19	B	4	3	4	4	15	SB	4	4	8	SB	83	SB
Jumlah												489		Jumlah						239		Jumlah				176		Jumlah		82				
Rerata Skor												40.8	SB	Rerata Skor						19.9	SB	Rerata Skor				14.7	SB	Rerata Skor		6.83	B			

A. Konversi Interval Skor Total

Skor Maks = 96 Mi = 60
 Skor Min = 24 SDi = 12

Interval Skor	Kategori
78 < X ≤ 96	Sangat Baik
60 < X ≤ 78	Baik
42 < X ≤ 60	Cukup Baik
24 < X ≤ 42	Kurang Baik

B. Konversi Interval Skor Aspek 1

Skor Maks = 48 Mi = 30
 Skor Min = 12 SDi = 6

Interval Skor	Kategori
39 < X ≤ 48	Sangat Baik
30 < X ≤ 39	Baik
21 < X ≤ 30	Cukup Baik
12 < X ≤ 21	Kurang Baik

Skor Total	986	
Rerata Skor	82.2	SB
Konversi Nilai Baku	80.8	

Keterangan	
SB	= Sangat Baik
B	= Baik
CB	= Cukup Baik
KB	= Kurang Baik

C. Konversi Interval Skor Aspek 2

Skor Maks = 24 Mi = 15
 Skor Min = 6 SDi = 3

Interval Skor	Kategori
19.5 < X ≤ 24	Sangat Baik
15 < X ≤ 19.5	Baik
10.5 < X ≤ 15	Cukup Baik
6 < X ≤ 10.5	Kurang Baik

D. Konversi Interval Skor Aspek 3

Skor Maks = 16 Mi = 10
 Skor Min = 4 SDi = 2

Interval Skor	Kategori
13 < X ≤ 16	Sangat Baik
10 < X ≤ 13	Baik
7 < X ≤ 10	Cukup Baik
4 < X ≤ 7	Kurang Baik

E. Konversi Interval Skor Aspek 4

Skor Maks = 8 Mi = 6
 Skor Min = 4 SDi = 0.67

Interval Skor	Kategori
7 < X ≤ 8	Sangat Baik
6 < X ≤ 7	Baik
5 < X ≤ 6	Cukup Baik
4 < X ≤ 5	Kurang Baik

Lampiran 30.

Dokumentasi Hasil Uji Coba Lapangan



